[UCI]I804:24011-200000241268

2011년 2월
석사학위논문

유니버설디자인을 기반으로 한 로봇틱스 휠체어에 관한 연구

조선대학교 디자인대학원

디자인학과(제품디자인전공)

윤 서 앵

유니버설디자인을 기반으로 한 로봇틱스 휠체어에 관한 연구

A Study on Universal Design-based Robotics Wheelchair

2011년 2월 25일

조선대학교 디자인대학원

디자인학과(제품디자인전공)

윤 서 앵

유니버설디자인을 기반으로 한 로봇틱스 휠체어에 관한 연구

지도교수 金 明 周

이 論文을 美術學 碩士學位 論文으로 提出함

2010년 10월

조선대학교 디자인대학원

디자인학과(제품디자인전공)

윤 서 앵

윤서앵의 석사학위논문을 인준함

위원장 조선대학교 교수 황 영 성 (인)

위 원 조선대학교 교수 윤 갑 근 (인)

위 원 조선대학교 교수 김 명 주 (인)

2010년 11월

조선대학교 디자인대학원

목 차

ABSTRACT

제 1 장 서론 1

제1절 연구배경 및 목적 2

제2절 연구방법 및 범위 4

제 2 장 이론적 배경 5

제1절 유니버설디자인(Universal Design)의 이론적 고찰 6

1. 유니버설디자인(Universal Design)의 개념 6

2. 유니버설 디자인의 원리 7

가. 유니버설 디자인(Universal Design)의 4가지 원리 8

(1) 기능을 지원하는 디자인 8

(2) 수용 가능한 디자인 8

(3) 접근 가능한 디자인 8

(4) 안전한 디자인 8

나. 유니버설 디자인(Universal Design)의 7가지 원칙 8

(1) 공평한 사용 8

(2) 사용상의 융통성 9

(3) 간단하고 직관적인 사용 10

(4) 인지하기 쉬운 정보 전달 11

(5) 실수에 대한 방지 12

(6) 전체적 움직임의 최소화 14

(7) 접근과 사용이 가능한 크기와 공간 15

3. 유니버설 디자인과 PPP(Product Performance Program) 16

가. PPP 개념 16
나. PPP의 구성 16
다. PPP 평가법 17
제2절 휠체어의 이론적 고찰 20
1. 휠체어의 개념 20
2. 휠체어의 종류 및 구조 20
가. 휠체어의 종류 20
(1) 수동 휠체어 20
(2) 전동 휠체어 21
나. 휠체어의 구조 21
(1) 수동 휠체어 21
(2) 전동 휠체어 25
제3절 생활지원 로봇 27
1. 생활지원 로봇의 개념 27
2. 생활지원 로봇의 기능 29
3. 생활지원 로봇 개발에 있어서 디자인의 역할 29
4. 생활지원을 위한 로봇 기술 30
가. 지능 기술 30
나. 기구 · 제어 기술 31
다. 부품소재 기술 31
라. 네트워크 기반 기술 31

제 3 장 유니버설디자인을 적용한 휠체어에 대한 연구 32

제1절 국내·외 휠체어 제품 분석 33
1. 수동휠체어 제품분석 33
가. 휠체어 외형에 대한 분석 33
나. 휠체어 시트에 대한 분석 34
다. 휠체어 바퀴에 대한 분석 35
라. 휠체어 팔받침에 대한 분석 36
마. 휠체어 발받침에 대한 분석 37
바. 휠체어 등받이에 대한 분석 37
사. 휠체어 부속물에 대한 분석 38
2. 전동휠체어 제품분석 38
가. 휠체어 외형에 대한 분석 38
나. 휠체어 시트에 대한 분석 40
다. 휠체어 바퀴에 대한 분석 41
라. 휠체어 팔받침에 대한 분석 42
마. 휠체어 발받침에 대한 분석 43
바. 휠체어 등받이에 대한 분석 44
사. 휠체어 구동시스템에 대한 분석 45
아. 휠체어 부속물에 대한 분석 47
제2절 휠체어 사용자의 PPP(Product Performance Program)에 대한 분석 49
1. 조사대상 및 조사방법 49
2. 조사내용 49
3. 자료의 통계처리 및 분석 51

4. 조사결과 51
가. 조사 대상자의 특성 51
(1) 일반적 특성 51
(2) 장애의 특성 54
(3) 휠체어 사용 실태 55
나. PPP(Product Performance Program)분석 59

제 4 장 유니버설 디자인을 적용한 로봇 휠체어 디자인 제안 67
제1절 디자인 프로세스 68
제2절 Design Scenario 69
1. 로봇 이용 시나리오 69
제3절 로봇 시나리오 공유 70
1. 로봇의 기능적 공유 70
2. 로봇의 기구적 공유 71
가. 예상 요구 제원 71
나. 동작부 71
다. 조작부 72
라. 감지부 72

제 5 장 결론 73

참고문헌 76
국문초록 79
부록 81

<표 목 차>

<표 1> 연구과정 4
<표 2> 유니버설 디자인의 개념 6
<표 3> 공평한 사용에 대한 디자인 지침 9
<표 4>사용성의 융통성에 대한 디자인 지침 10
<표 5> 간단하고 직관적인 사용에 대한 디자인 지침 11
<표 6> 인지하기 쉬운 정보 전달에 대한 디자인 지침 12
<표 7> 실수에 대한 방지에 대한 디자인 지침 13
<표 8> 전체적 움직임의 최소화에 대한 디자인 지침 14
<표 9> 접근과 사용이 가능한 크기와 공간에 대한 디자인 지침 15
<표 10> PPP의 7가지 원칙과 3가지 부칙 16
<표 11> PPP의 평가 가이드라인 17
<표 12> 로봇의 5단계 발전 27
<표 13> 로봇의 용도에 따른 분류 28
<표 14>지능형로봇의 분류 29
<표 15> 개인용 서비스로봇의 주요 분야 29
<표 16> 지능로봇기술 계통도 30
<표 17> 휠체어 외형에 대한 분석 33
<표 18> 휠체어 시트에 대한 분석 34
<표 19> 휠체어 바퀴에 대한 분석 35
<표 20> 휠체어 팔받침에 대한 분석 36
<표 21> 휠체어 발받침에 대한 분석 37
<표 22> 휠체어 등받이에 대한 분석 37
<표 23> 휠체어 부속물에 대한 분석 38
<표 24> 휠체어 외형에 대한 분석 39
<표 25> 휠체어 시트에 대한 분석 40
<표 26> 휠체어 바퀴에 대한 분석 42
<표 27> 휠체어 팔받침에 대한 분석 42
<표 28> 휠체어 발받침에 대한 분석 43

<표 29> 휠체어 등받이에 대한 분석 45
<표 30> 휠체어 구동시스템에 대한 분석 46
<표 31> 휠체어 부속물에 대한 분석 48
<표 32> 조사대상자의 특성 49
<표 33> PPP 평가 내용 50
<표 34> 성별의 도수분포표 51
<표 35> 연령의 도수분포표 52
<표 36> 학력의 도수분포표 52
<표 37> 직업의 도수분포표 53
<표 38> 거주형태의 도수분포표 53
<표 39> 주거형태의 도수분포표 54
<표 40> 장애유형의 도수분포표 54
<표 41> 장애등급의 도수분포표 55
<표 42> 휠체어유형의 도수분포표 55
<표 43> 휠체어 종류의 도수분포표 56
<표 44> 휠체어 제조국의 도수분포표 56
<표 45> 휠체어구입경로의 도수분포표 57
<표 46> 휠체어 구입 시 고려사항의 도수분포표 57
<표 47> 휠체어 사용기간의 도수분포표 58
<표 48> 휠체어 이용 장소의 도수분포표 58
<표 49> 휠체어 사용시간의 도수분포표 59
<표 50> 유니버설에 따른 수동·전동휠체어 PPP 평가 결과 60
<표 51> 수동·전동휠체어 영역별 PPP 평가 결과 62
<표 52> 조사 대상 문항별 'PPP 평가 결과 64
<표 53> 조사 대상 영역별 PPP 평가 결과 65
<표 54> 로봇의 기능적 공유 70

<그림 목차>

<그림 1> 수동휠체어의 각부의 명칭 22
<그림 2> 성별의 도수분포 51
<그림 3> 연령의 도수분포 52
<그림 4> 학력의 도수분포 52
<그림 5> 직업의 도수분포 53
<그림 6> 거주형태의 도수분포 53
<그림 7> 주거형태의 도수분포 54
<그림 8> 장애유형의 도수분포 54
<그림 9> 장애등급의 도수분포 55
<그림 10> 휠체어유형의 도수분포 55
<그림 11> 휠체어 종류의 도수분포 56
<그림 12> 휠체어 제조국의 도수분포 56
<그림 13> 휠체어구입경로의 도수분포 57
<그림 14> 휠체어 구입 시 고려사항의 도수분포 57
<그림 15> 휠체어 사용기간의 도수분포 58
<그림 16> 휠체어 이용 장소의 도수분포 58
<그림 17> 휠체어 사용시간의 도수분포 59
<그림 18> 수동휠체어 PPP 문항별평가 레이더 그래프 61
<그림 19> 전동휠체어 PPP 문항별 평가 레이더 그래프 61
<그림 20> 수동·전동 휠체어 PPP 문항별 평가 레이더 그래프 61
<그림 21> 수동휠체어 PPP 영역별 평가 레이더 그래프 63
<그림 22> 전동휠체어 PPP 영역별 평가 레이더 그래프 63
<그림 23> 수동·전동 휠체어 PPP평가 레이더 그래프 63
<그림 24> 조사 대상 문항별 PPP평가 레이더 그래프 65
<그림 25> 수동·전동 휠체어 PPP평가 레이더 그래프 66
<그림 26> 실내·외 일상생활 시나리오 69
<그림 27> 주행 중 돌발 상황이 생긴 경우 69

ABSTRACT

A Study on Universal Design-based Robotics Wheelchair

yoon, Su-aeng
Advisor: Prof. Kim, Myong-Joo
Department of Design
Design Graduate School of Chosun University

Human has the limit of its ability and individuals have big differences depending on an ecological environment. To get over this limitation, human has continued struggling to make up for and maximize physical abilities using a variety of tools. When human suffers from an impairment of physical functions, it leads to disability and social handicap in active daily living. For that reason, durational interest and effort to complement physical functions of handicapped people and provide them with convenience are needed.

This study, therefore aims at a wheelchair which is a necessary assisting device for movement. When analyzing wheelchairs used currently, it was found that users could be exposed to danger easily, since majority of manual wheelchairs(15 of domestic products and 15 of foreign products) didn't have storage spaces and safety catches, and even all of them weren't equipped with night safety catches. Also, it was impossible to use lifts of motor wheelchairs(3 of domestic products and 3 of foreign products).

On the other hands, when analyzing 'PPP(Product Performance Program) Assessment' of 193 wheelchair users that the 7 Principles of Universal Design and 3 spare Principles were applied to, manual wheelchair users showed high assessment on health and safety, but showed low assessment on convenience. Also, motor wheelchair users showed high assessment on flexibility and health, but showed low assessment on convenience and safety. According to results of each item, their assessment on free operation and sanitariness was high, but

assessment on complication excluded and structure easy to use was low. When analyzing results of each scope of wheelchair users, flexibility and heath were highly assessed, but convenience and fairness were lowly assessed, on the whole.

Based on analysis results, supplement points of existing wheelchairs by functional requirements of robot were detected by applying a robot using scenario. Robot wheelchair designs proposed in this study are as follows;

-. A design which excludes complexity and improves convenience for a simple operation.

-. A design which excludes discrimination of use and improves fairness for a favorable impression.

-. A design which is able to prevent accidents and secure safety against situations to happen during operations.

-. A design which is easy to use and provides information of its structure.

In conclusion, further study needs to verify whether the robot wheelchair design proposed through the previous research and analysis results can be practical or not, from an universal viewpoint.

제1장

서 론

제1절 연구배경 및 목적

제2절 연구방법 및 범위

제 1 장 서론

제1절 연구배경 및 목적

현대사회는 산업과 교통의 발달에 따른 각종 사고에 의해 장애인이 증가하고, 문화수준에 따른 생활환경의 개선과 의료기술의 발달로 인간의 수명이 연장되어 노인 인구 증가에 따른 노령화에 대한 문제들이 발생되고 있다.

장애인이나 노인들 혹은 취약계층들은 시혜적 혜택보다는 동등한 기회를 부여받아 자기의 잠재능력을 충분히 발휘하여 완전한 사회인으로 참여하고 삶에 보람을 갖기를 원하고 있다.[1] 따라서 장애인과 노인들이 다양한 사회 환경에서 사회적으로 불리함을 갖지 않고 삶을 영위할 수 있도록 사회가 이해하고 적극적인 해결책을 모색하여야 한다.

신체적 기능의 장애(Impairment)는 일상생활(Active Daily Living)을 하는데 능력장애(Disability)를 갖게 되고 사회적 불리(Handicap)를 초래하게 된다.[2] 따라서 신체적 기능을 보완해주고 편리성을 제공해주기 위한 관심과 노력이 필요하다. 특히 이동이 어려운 사람들을 위해 이동의 편리성을 제공함으로써 사회의 건강한 구성원으로서 삶의 질을 향상시킬 수 있다.

인구의 고령화와 후천적 장애인의 증가에 따라 정상보행이 불가능하여 휠체어를 사용하는 수요는 계속 늘어나 전 세계적으로 약 4000만 명에 이르고 있다.[3] 휠체어는 단순히 이동에 필요한 도구가 아닌 안락한 삶을 영위할 수 도구로 자리 잡고 있다.[4] 따라서 본 연구는 이동과 관련된 보장구 중 일상생활을 하는데 있어 필수 보장구인 휠체어를 연구 대상으로 하였다.

현재 유통되어 사용하고 있는 국내·외 휠체어 제품을 비교·분석하고, 휠체어를 사용하고 있는 사용자들에게 유니버설 디자인관점에서 PPP(Product Performance Program) 평가를 하여 편리성과 공평성, 안전성, 정보성 등의 니즈(Needs)를 모니

1) 윤희종(2003). 보건소의 지역사회중심 재활사업에 관한 연구. 계명대학교 대학원 박사학위논문, pp. 1.
2) 전용호(1997). 장애복지론. 서울: 학문사, p. 26.
3) 김세훈(2008). 척수손상장애인의 수동휠체어 사용만족에 관한 연구. 대구대학교 대학원 석사학위논문, pp. 1.
4) 서영택, 이근민, 최영철(2005). 수·전동 겸용 휠체어 국산화 개발 및 평가에 관한 연구. 한국지체부자유아교육학회, p343~362

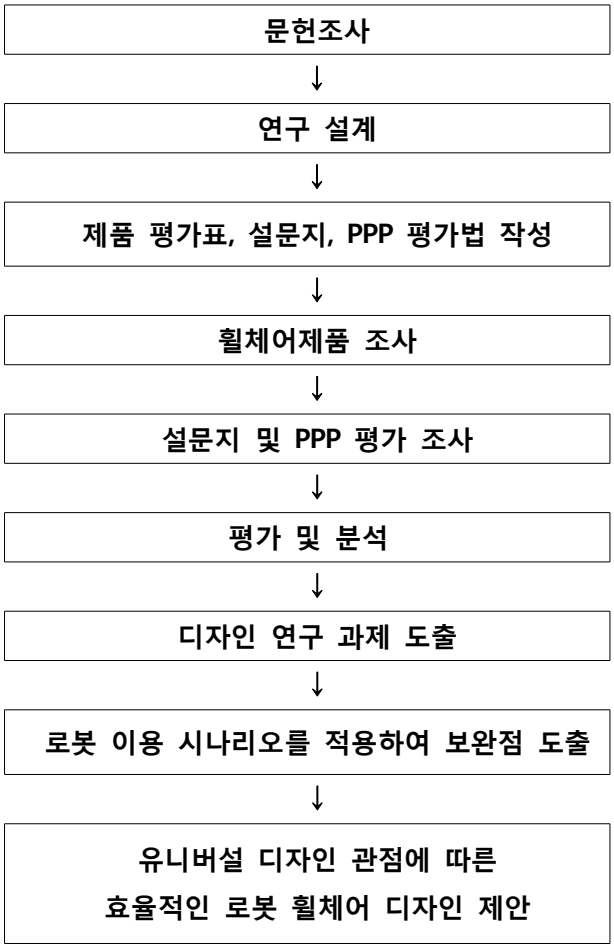
터링하고 분석하여 도출된 디자인 연구 과제를 유니버설 관점에서 로봇 이용 시나리오를 적용하여 효율적인 로봇 휠체어가 될 수 있도록 디자인을 제안하고자 한다.

제2절 연구방법 및 범위

본 연구를 위하여 먼저 사전 문헌조사를 통하여 연구 설계하였으며, 현재 유통되고 사용하는 휠체어 국내·외제품을 분석하고, 휠체어를 사용하고 있는 장애인들의 일반적 특성과 장애특성, 사용 실태조사와 함께 PPP(Product Performance Program) 평가를 본 연구목적에 알맞게 수정·보완하여 평가 분석하여 유니버설 디자인관점에서 로봇 이용 시나리오를 적용하여 로봇이 구현할 수 있도록 효율적인 로봇 휠체어 디자인을 제안하고자 한다.

따라서 본 연구방법은 다음 <표 1>과 같이 진행하였다.

<표 1> 연구과정



제2장

이론적 배경

제1절 유니버설디자인(Universal Design)의 이론적 고찰

제2절 휠체어의 이론적 고찰

제3절 생활지원 로봇

제 2 장 이론적 배경

제1절 유니버설디자인(Universal Design)의 이론적 고찰

1. 유니버설디자인(Universal Design)의 개념

유니버설 디자인은 대량 생산성형 체계의 획일성을 탈피하고자 하는 사회적 기반을 토대로 20세기 기계 산업문명과 대치되는 개념으로 인간의 존엄성과 평등을 실현할 수 있는 21세기의 창조적 패러다임임으로 강조하고 있다.[5] 따라서 유니버설디자인의 기본이념은 다양한 사람들이 사용하기 편리한 제품, 건축, 도시환경, 그리고 사회적 제도개선에 이르기까지 폭 넓은 환경개선을 전제로 하고 있다.[6]

유니버설 디자인(Universal Design)은 사용자에 대한 효율성을 높이는 제품이나 환경 디자인을 말하며, 많은 사람들이 편리하게 사용하도록 함으로써 모든 사람들이 생활을 쾌적하게 하는 것으로 정의할 수 있다.[7] Ronald L. Mace(1990)는 능력에 상관없이 최대한 많은 사람들이 사용할 수 있는 환경과 제품을 만들기 위한 접근이며 독립성으로부터 "특별한 요구(Special Needs)"를 제외한 것이라 하였다.

론 메이스를 시작으로 여러 학자들이 제시한 유니버설디자인 개념은 <표 2>과 같다.

<표 2> 유니버설 디자인의 개념[8]

학자	유니버설디자인의 개념
Mace (1990)	• 연령과 능력에 상관없이 최대한 많은 사람들이 사용할 수 있는 제품을 만들기 위한 접근.
Lobovich (1993)	• 장애인 및 노인의 증가와 같은 인구구조의 변화와 법적 요구에 대한 해결책. • 다양한 능력을 가진 사람들 간의 차이를 제거하고 지원성, 접근성, 안정성 등의 고려를 요구하는 새로운 디자인 철학
Wikoff, Abed (1994)	• 전 생애를 통하여 모든 사람들에게 이용 가능한 환경을 만드는 것. • 장애를 가진 사람 뿐 아니라 모든 사람을 위한 안전하고 기능적이며 편리한 환경을 제공하는 것.

5) 이민영(2006). 고령화 사회에 있어서 Universal Design에 관한 연구. 대구가톨릭대학교 대학원 석사학위논문, pp. 41.
6) UDRC 유니버설디자인. 자료검색일 2010. 6. 18. 자료출처 http://www.udrc.or.kr
7) 유니버설디자인 연구회(2006). 유니버설디자인연구. 서울: 세종출판사, p.28
8) 권숙영(2007). 유니버설디자인 개념에 따른 종합병원 안내 유도, 사인시스템의 시각요소에 관한연구. 인제대학교 대학원 석사학위논문, pp. 5

Langmuir (1996)	• 다수의 존엄성과 독립성을 증진시키는 디자인 • 제품의 원래 상태를 변화시키지 않고 사용자의 특별한 요구를 수용할 수 있는 디자인. • 미적으로 즐거움을 주는 디자인. • 최적의 요구를 수용하는 디자인. • 소비자를 이해하는 디자인. • 지속적인 디자인.
Whitehouse (1996)	• 모든 사람들을 위한디자인, '하나의 크기가 모두를 충족시키는' 단일화가 아닌, 모든 사람의 요구에 최대한 반응하는 디자인 • 가능한 모든 자원들이 한 시점에서 최대한 많은 사람 들이 접근 가능한 환경을 만드는 디자인.
Reuschel (1996)	• 노인과 신체적 장애가 있는 사람들의 환경이나 제품을 이용할 때 장애를 느끼지 않도록 사물을 창조 배열하는 것
Moore (1996)	• 모든 삶을 환영하는 장소나 제품이 보편성을 포함해야 하며, 모든 사람들의 요구를 평등하게 반영하는 디자인

유니버설 디자인 센터(The Center for Universal Design, 1990)에서는 '전 생애를 걸친 넓은 범위에서 인간 능력에 대한 이해와 고려를 요구하여 모든 단계에 따른 계획과 디자인을 통해 이루어진다.'는 능력이나 장애수준에 관계없이 사용가능한 제품, 건물, 시설을 만들 수 있다고 강조하였다.[9)]

유니버설디자인은 소비자의 사용상 불편한 점과 욕구를 파악하는 것으로서 트렌드(Trend)와 미적인 요소만을 강조하였던 디자인과 달리 소비자의 사용편의성을 중요시하기 때문에 소비자의 제품에 대한 반응을 지속적으로 모니터링하고 디자인에 반영하는 것이 필요하며, 장애의 제거뿐만 아니라, 심리적인 배리어프리, 상품의 매력이나 상품성, 가격 등을 포함한다. 즉 특정대상 사용자만이 아니라 누구에게나 좋은 디자인(Design for all)을 목표로 하는 것이다.

2. 유니버설 디자인의 원리

유니버설 디자인의 개념이 도입된 후 많은 전문가와 단체들이 환경과 제품에 실용될 수 있도록 유니버설 디자인 원리를 분석하여 왔다. 유니버설디자인 발달에 선두적인 역할을 해 왔던 '유니버설 디자인 센터(Center for Universal Design)에 의해 가장 널리 알려진 유니버설 디자인의 4가지 원리와 B. R. Connall등에 의해 정립된 유니버설 디자인의 7가지 원리로 알려져 있다.[10)]

9) Covington & Hannah(1996). Access by Design.
10) 박정아(2000). 유니버설 디자인 환경 및 제품의 디자인 특성 분석 연구. 연세대학교 박사학위논문,

가. 유니버설 디자인(Universal Design)의 4가지 원리

유니버설디자인의 4가지 원리는 상호 연관적이며, 기존의 혹은 새로운 상품과 환경을 측정하고 평가하는데 유용한 기준이 된다.

(1) 기능을 지원하는 디자인(Supportive Design)

어떠한 환경과 제품에서 기능상 필요한 도움을 제공하고 그 도움을 제공하는데 있어서 사용자들에게 어떠한 부담도 야기 시키지 않아야 한다는 것이다.[11)]

(2) 수용 가능한 디자인 (Adaptable Design)

다양하게 변하는 상품이나 환경이 많은 사람들이 요구를 충족시켜 주어야 한다는 것이다.

(3) 접근 가능한 디자인 (Accessible Design)

장애 요소를 제거된 상태를 의미하는 것으로 장애인뿐만이 아니라 모든 사람들에게 방해가 되거나 위협적인 물리적 환경을 변화시킬 수 있도록 한다는 것이다.

(4) 안전한 디자인(Safety-Oriented Design)

건강과 복지를 증진시키는 것으로 기존 문제점을 개선할 수 있으며 안전사고가 발생하지 않도록 예방하는 것이다.

나. 유니버설 디자인(Universal Design)의 7가지 원칙

B.R. Connell 등[12)]에 의해 만들어진 7가지 원리는 1998년 제 1회 국제 유니버설 디자인 주창자들로 건축가 집단, 제품 디자이너, 기술자, 등 유니버설 디자인 관련 출판물 저자들이 협력하여 환경, 제품, 커뮤니케이션 디자인을 포함하는 광범위한 디자인분야에서 유니버설디자인 발전을 위해 만든 것이다.[13)]

(1) 공평한 사용(Equitable Use)

사용자의 연령이나 체격의 차이, 신체 기능의 차이 등에 영향을 받지 않고 대상이 모든 사람을 포함하고 있는가에 관한 개념이다<표 3>.

---

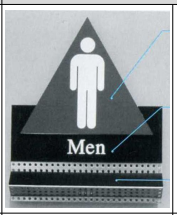
pp. 14.

11) Robarta L, PH.D. 이연숙 교수 연구실 편역(1999) 유니버설 디자인. 서울: 태림문화사, p.4

12) 코넬(B.R. Connell), 쫀스(M. Jones), 메이스(R. Mace), 뮬러(J. Muueller), 뮬릭(A. Mullick), 오스트로프(E. Ostroff), 샌포드(J. Sanford), 스타인 펠트(E. Steinfeild), 스토리(M. Syory),반더하이덴(G.Vanderheiden)

13) 유성자(2003), 유니버설 디자인, 서울: (주)디자인로커스,

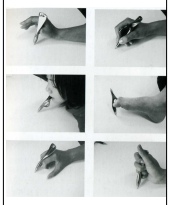
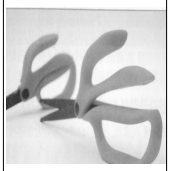
<표 3> 공평한 사용에 대한 디자인 지침

원칙	평가 가이드라인		사례	
원칙1. 공평한 사용	1) 평등한 사용	① 모든 사용자에게 동등한 사용방법을 제공하였는가? ② 가능한 동등하게, 가능하지 않을 때는 동등한 수단을 제공하였는가?		-그림과 문자, 점자로 알 수 있는 사인 색채, 픽토그램, 점자 등 여러 가지 방법으로 이해할 수 있는 사인
	2) 차별감 배제	① 어떤 사용자, 어떤 사용법을 통하더라도 사용상의 차별과 불균형을 느끼지 않도록 배려되었는가?		-시각 장애자용 시계 일반시계와 차이가 없어서 차별감을 주지 않는 시계
	3) 선택권 제공	① 동일한 제품을 전혀 사용하지 않은 사람을 위해 가능하면 비슷하거나 동일한 제품이 준비되어 있는가?		-각각 다른 높이의 남성용 변기 신장의 차이를 고려하여 높이와 크기가 다른 변기가 마련되어 있으며 각자가 사용하기 용이 하도록 설치된 변기
	4)불안배제와 안심확보	① 모든 사용자에게 프라이버시, 보안성, 안전성이 공평하게 제공 되었는가?		-누구나 사용하기 용이한 다목적 화장실 어린이를 동반한 경우부터 장애자의 경우까지 사용자들이 사용하기 쉽도록 함.
	5)폭 넓은 호감도	① 첫 인상으로 사용자가 거부감을 느끼지 않는가? ② 구입 후, 기쁘고 사용하는데 즐거움을 느끼게 하는 제품인가?		-가벼운 와인잔 손의 압력이 약한 사람이나 고령자라도 와인을 마시고자 하는 요구에 부흥하여, 가볍고. 잡기 쉽고 , 게다가 깨지지 않은 플라스틱 재질의 와인잔.

(2) 사용상의 융통성(Flexibility in Use)

개인의 다양한 기호와 능력을 넓게 수용하고, 선택가능성, 변경가능성, 조절가능성 등의 특성을 가지며, 시간의 경과에 따른 사용자 능력의 변화에 대한 수용이 가능한가에 관한 내용을 포함하는 개념이다<표 4>.

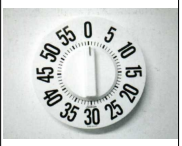
<표 4>사용성의 융통성에 대한 디자인 지침

원칙	평가 가이드라인		사례	
원칙2. 사용상의 융통성	1)사용법의 자유	① 다양한 취급법(잡는 법, 누르는 법, 조작법 등)을 사용자가 자유롭게 선택하여 사용이 가능한가?		-다양한 잡는 법은 가진 필기구 고리모양 형태의 손걸이가 붙어 있어 다양한 방법으로 사용 가능함.
	2) 주로 쓰는 손의 수용	① 오른손잡이, 왼손잡이들이 거부감 없이 사용할 수 있는가? ② 오른손잡이용, 왼손잡이용을 선택할 수이 있도록 되어 있는가?		-양손 모두 사용할 수 있는 가위 쥐는 힘과 왼손잡이 오른손잡이 등 쥐는 방법이 다양한 사람들, 장애자 등 넓은 범위의 사람들이 사용 가능한 가위
	3)정밀도에 대한 관용	① 정밀도가 높고 동작이 정확하나, 조작할 수 없으면 자유롭게 사용할 수 없다는 말은 타당한가? ② 이런 일이 사용자의 심신에 부담을 주는 것은 아닌가?		-신경을 많이 쓴 지퍼의 고리 부분 압력이 현저하게 저하된 사람이라도 가방을 쉽게 개폐할 수 있도록 끈이 달린 대형 주머니
	4)작업속도의 자유도	① 자신에게 적당한 속도와 능률로 편안하게 사용할 수 있는가?		-속도 조절 기능이 달린 대형 회전문 발이 끼거나 문에 너무 가까이 다가가면 정지하도록 센서가 작동하여 사용자의 진입속도에 맞춰 속도를 조절할 수 있는 대형 회전문.
	5) 사용환경에 대한 허용도	① 다양한 생활환경 속에서 문제없이 편안하게 사용할 수 있는가? ② 다양한 생활환경의 변화(온도, 습도, 밝기, 어두움, 조용함, 시끄러움 등)속에서도 괜찮은가?		-골전도 장치 전화기 혼전이나 잡음이 있을 경우라도 골전도를 이용한 전화기는 정확하게 정보를 전달함.

(3) 간단하고 직관적인 사용(Simple and Information Use)

제품의 사용법이 명확하고, 누구든 직감적으로 그 결과물의 본질적인 기능을 한눈에 이해할 수 있어야 한다는 개념이다<표 5>.

<표 5> 간단하고 직관적인 사용에 대한 디자인 지침

원칙	평가 가이드라인		사례	
원칙3. 간단하고 직관적인 사용	1) 복잡함 배제	① 사용자의 이해를 혼란스럽게 하거나 오해를 불러일으킬 요소는 없는가?		-대형 타이머 어디에 사용되는 도구인지 간단하고 명확하게 표시되어있는 대형 타이머. 정해진 시간의 알림벨은 크고 알 수 있도록 설계됨.
	2) 직감과 일치	① 다양한 사용자의 직감적인 기대와 판단이 일치한가? ② 사용자가 일부 사용법을 착각할 가능성이 없는가?		-보행자용 신호 보행자의 직감과 반사운동에 대한 예측을 색과 형태, 그리고 소리와 빛으로 횡단 시기를 명확하게 표시하여 반영한 사례.
	3)언어에 의존하지 않은 이해	① 언어나 지식, 이해력의 차이에 관계없이 사용법이나 기능에 관해 이해하기 쉽도록 되어 있는가?		-픽토그램 다른 언어를 사용하는 외국인 또는 어린이들이 한눈에 식별할 수 있도록 한 픽토그램.
	4)간단한 조작으로 유도	① 중요한 부분이 알기 쉽게 눈에 띄도록 되어있는가? ② 조작법과 조작순서 등을 알 수 있도록 구조나 구성이 되어있는가?		-버튼이 큰 계산기 숫자와 연산기호를 명암, 색채, 레이아웃을 명확하게 하여 조작이 쉽도록 디자인된 계산기
	5) 조작에 대한 실마리와 회답	① 조작법에 대한 힌트나 피드백이 있는가? ② 조작과정에서 진행 정도를 알 수 없는 경우는 없는가?		-전열 조리기 가열이 되면 적색으로 변하여 사용자에게 정확하게 전달함으로서 위험을 방지함.
	6) 오감 정보에 대한 배려와 활용	① 사용자가 제품에 대한 힌트를 얻는데 있어서 색채와 빛, 형태, 소재, 촉감, 온도, 무게, 음성, 냄새 ,미각 등 다양한 오감으로 충분하게 사용하고 있는가?		-건널목 소리와 빛, 화살표 ,경고등, 그리고 차단용 바의 배색, 명암등 많은 요소가 복합되어 절대적인 사고를 방지함.

(4) 인지하기 쉬운 정보 전달 (Perceptible Information)

환경과 사용자의 감각능력에 관계없이 필요한 정보를 정확하고 효과적으로 전달될 수 있도록 그림이나 문자, 촉감 등의 다른 형태의 설명을 이용하여 어려운 정보를 이해하기 쉽게 전달되어야 하며 감각적 장애를 가진 사람들을 위한 다양한 기술의 호환이 가능해야 한다<표 6>.

<표 6> 인지하기 쉬운 정보 전달에 대한 디자인 지침

원칙	평가 가이드라인		사례	
원칙4. 인지하기 쉬운 정보 전달	1)정보전달의 중복과 확보	① 정보 전달 시 그림과 도표, 영상, 빛 , 신호, 음성, 진동 가운데 반드시 복수 수단이 채용되어 있는가?		-음성안내가 부착된 발권기 점등신호와 함께 음성으로 알려주어 티켓 빼는 동작에 더욱 주의를 집중할 수 있도록 함.
	2)인지수단의 선택과 기능성	① 시각이나 청각을 사용할 수 없게 되더라도 사용에 필요한 정보를 확실하게 사용자에게 전달할 수 있도록 되어 있는가?		-택시 인식 번호 표시 고령자나 약시들을 위해서 콘트라스트가 명확한 입체문자로 시각 장애자를 위해서 점자를 이용하여 인식번호가 표시함.
	3)사용을 위한 정보의 정리	① 필요한 정보가 정리되어 어떤 사용자라도 알기 쉽게 표현, 제시되어 있는가?		-조작계가 명확한 셀프서비스 주유기 조작에 필요한 정보가 보다 효율적으로 정리되어 있어 조작실패가 잘 일어나지 않도록 디자인됨.
	4)파악하기 쉬운 사용구조	① 제품의 여러 가지 부분(손잡이, 스위치, 조작부, 표시부, 가동부 등) 은 정확하게 구분되고 인지 가능하여 사용자나 제 3자에게도 간단하게 설명할 수 있도록 되어 있는가?		-숫자 버튼이 큰 전화기 기본 조작에 필요한 부분이 모두 전면에 위치되어 있으며 사용별 구조가 명확한 콘트라스트 안에서 분배, 배치되어 있음.
	5) 보조 수단의 허용	① 시력이나 청결장애를 도와주는 수단 또는 환경의 근본이 사용하기 쉽도록 배려되어 있는가?		-오픈 공간인 버스 정류장 다양한 사용자가 접근이 용이하도록 열린 환경을 지향한 버스 정류장

(5) 실수에 대한 방지(Tolerance for Error)

의도하지 않은 행동으로 생기는 상황을 예방하고 사고나 위험성에 대한 경고를 제공해야 하여 위험상황으로 인한 피해를 최소화해야 한다<표 7>.

<표 7> 실수에 대한 방지에 대한 디자인 지침

원칙	평가 가이드라인		사례	
원칙5. 사고방지와 오작동에 대한수용	1) 사고를 방지하는 기본구조와 구성	① 제품의 기본적인 구조와 구성에 있어서 사용을 위한 요소의 배치가 사용자의 실수로 인하여 사고로 연결되지 않도록 고려되어 있는가?		-안전장치가 부착된 온수 조작 패널 간단한 스위치만 표면패널에 나타내어 간편하게 온수 조절을 하지 않으면 배유되지 않도록 설계된 목욕탕 온수 조절 패널.
	2)위험요소의 격리	① 사용 시 위험이나 중요한 오작동으로 연결되는 요소가 없는가? ② 위험 요소가 있다면 사용상 손이 가지 않도록 분리되어 있는가?		-자전거 체인 커버 자전거를 이용할 때 다리에 상처를 입히거나, 기어와 체인 사이에 옷 걸림 등의 사고를 막을 수 있음.
	3)사고 예방	① 어떠한 경우라도 사용자가 실패하지 않도록 배려되어 있는가? ② 위험 일어날 수도 일는 상황일 경우, 오작동이 일어나지 않도록 연구, 배려되어 있는가?		-지하철 도어의 개폐 장치 지하철문이 닫힐 때 승차하여 끼더라도, 문이 다시 열려 승객의 안전한 승차를 보장함
	4)경고시스템마련	① 불의의 사고나 사건에 대비하여 경고 시스템이 마련되어 있는가? ② 중요한 경고는 음성과 빛 등 반드시 두 가지 이상의 전달 방법으로 확실하게 전달할 수 있도록 되어 있는가?		-자동차도어 경보장치 불의에 도어가 연린 상황을 주의 뒤차 또는 보행자에게 경고로 알려주는 도어개폐표시
	5)사고발생시의 안전확보	① 만일 실수나 사고가 있어도 사용 중인 본인이나 주위 환경에 그 피해가 확산되지 않도록 연구, 배려되어 있는가?		-가드레일 미관상으로는 문제가 있을 수 있으나 자동차 질주로 인한 사고 발생 시 운전자와 보행자에게는 사고를 줄여주는 역할을 함.
	6)현상복귀수단	① 조작에 실패하여도 간단하게 원래상태로 복귀 할 수 있도록 되어 있는가? ② 사용상 발생된 문제를 간단히 해결할 수 있도록 배려되어 있는가?		-전화기의 리셋기능 최근 통신기기 기술은 발전되어 전화를 잘못 걸었더라도 수화기를 원래상태로 하면 리셋이 되어 바로 통화 동작으로 되돌아갈 수 있음.
	7)모든 안전성에 대한배려	① 사용 중에 발생되는 예측할 수 없는 상황에 대해 충분하게 안전성이 고려되어 있는가?		-센서가 부착된 자동문 상당히 감도 좋은 센서에 의해 약간의 이상에도 즉시 반응하여 멈추어 안전운행이 확보되는 대형 회전문

(6) 전체적 움직임의 최소화(Low Physical Effort)

신체적인 장애로 인하여 사용에 어려움을 있는 사람들에게 과도한 자세나 강한 힘을 필요로 하지 않고 편리하고 효율적으로 사용할 수 있도록 해야 한다<표 8>.

<표 8> 전체적 움직임의 최소화에 대한 디자인 지침

원칙	평가 가이드라인		사례	
원칙6. 신체적 부담 경감	1)쾌적한 사용을 위한자세	① 다양한 체격이나 신체 능력을 가진 사람이 개인에 맞는 자연스러운 자세로 사용할 수 있도록 배려되어 있는가?		-높이 조절 가능한 세면대 다양한 사용자의 신장과 체격에 맞춰 사용이 용이하게 높이를 조절할 수 있는 세면대.
	2)적당한 힘으로 제어	① 사용자가 신체에 무리한 부담을 가하지 않도록 적절한 힘으로 사용할 수 있도록 되어 있는가?		-자중(自重)을 이용할 수 있는 필기도구 적정한 무게를 가진 펜은, 살짝 잡는 것만으로도 펜의 무게를 이용하여 쉽게 쓸 수 있으므로 손의 압력이 약한 사람도 사용하기 편함.
	3)무의미한 반복동작배제	① 사용하는 동안 반복되는 동작에 대해 가능한 한 경감하도록 되어 있는가?		-자동으로 감기는 줄자 전원코드부터 줄자에 이르기까지 신체적으로 심리적으로 반복 조작을 줄일 수 있도록 노력하는 디자인.
	4)신체 부하량의 경감	① 사용자의 신체에 부담을 주는 동작을 줄이고자 하고 있는가? ② 부담을 주는 동작이 있을 경우 그 지속시간을 가능한 단축할 수 있도록 되어 있는가?		-가벼운 힘으로도 사용할 수 있는 스테이플러 어린이는 물론 힘이 없는 고령자도 사용하기 용이하도록 약한 압력으로도 사용 가능하여 지속적으로 사용해도 피로하지 않도록 함.
	5)감각기관의 보호	① 다양한 감각기관을 필요 이상을 혹사하거나, 지나친 부담을 주는 것은 아닌가?		-돋보기가 달린 핀셋 작고 섬세한 대상을 장시간 관찰하면 피로가 배가 되므로 돋보기 등 일의 정밀도를 높이기 위한한 보조지원은 중요함.

(7) 접근과 사용이 가능한 크기와 공간(Size and for Approach and Use)

사용자의 신체 치수나 자세에 관계없이 접근과 사용이 용이하도록 크기와 공간을 배려해야 한다<표 9>.

<표 9> 접근과 사용이 가능한 크기와 공간에 대한 디자인 지침

원칙	평가 가이드라인		사례	
원칙7. 사용하기 용이한 사용 공간(크기, 넓이)과 조건 확보	1)인지의 확보	① 다양한 사용자가 정신적, 육체적 자세에서도 제품의 중요한 구성요소를 확실히 인지 할 수 있는가?		-박물관 정보 단말기 어린이에서 고령자까지 눈앞의 화면과 조작 버튼을 사용하여 전시에 대한 다양한 정보를 즐겁게 검색할 수 있음.
	2)사용위치의 확보	① 다양한 사용자가 정신적, 육체적 자세에서도 사용상 필요한 부분에 쉽게 도달하여 그것을 확보할 수 있도록 되어 있는가?		-엘리베이터의 장애자용 조작 패널 실내가 넓고 휠체어 사용자나 어린이들도 조작버튼을 누기기 편하게 배치되어있으며 손잡이와 큰 거울은 사용자의 사용동작에 도움을 줌.
	3)다양한 사용자에 대한 대응	① 다양한 신체 형태와 기능, 크기 등의 조건에 가능한 대응하고 있는가?		-L, M, S 사이즈를 가진 사무용 의자 3가지 다른 사이즈로 다양한 체형과 자세에 맞춰 조절할 수 있음.
	4)보조/개조의 여지	① 사용자가 보조 장비를 사용하고 있거나 그 제품을 사용하기 위한 크기나 넓이가 확보되어 있는가?		-스타디움용 벤치 스포츠 관전용 등으로 개발되어 휠체어와의 호환도 가능함.
	5)점유면적의 부담경감	① 사용, 휴대, 보관이 용이하도록 적당한 크기와 형태를 이루고 있는가? ② 수납의 용이함도 배려되어 있는가?		-접이식 우산 다양한 사람들의 휴대용 생활의 필수품으로 간편하고 가볍고 축소지향형의 접이식 우산.

3. 유니버설 디자인과 PPP(Product Performance Program)

가. PPP 개념

유니버설 디자인의 실천위해 아이디어 제안부터 사용자의 이해, 그리고 프로토타입(Prototype)에 의한 모니터 평가 등 많은 단계에서 다양하게 응용하고 사용하는 PPP(Product Performance Program)은 '디자인 성과'와 '디자인 평가'하는 입장에 있는 사람들의 자각을 토대로 유니버설 디자인의 7원칙과 3부칙의 기준으로 달성도를 객관적으로 평가하는 것을 목적으로 개발되었으며, PPP평가는 평가 결과를 수치로 표기하거나 레이더 그래프로 정리하여 가시화 할 수 있다.

PPP는 디자인에 대한 의식과 인식을 평가하고 보증을 확립하며 개발자의 호기심을 충족시키기 위한 평가시스템으로 제품디자인 개선뿐만이 아니라 다양한 상승효과를 기대할 수 있다[14].

나. PPP의 구성

PPP는 유니버설디자인에 의한 디자인 의미와 인식도를 평가하기 위해 고안된 구조로 유니버설디자인의 7가지 원칙과 3가지 부칙으로 구성되어 있다<표 10>.

<표 10> PPP의 7가지 원칙과 3가지 부칙

PPP의 7가지 원칙과 3가지 부칙	
원칙1	공평한 사용에 대한 배려
원칙2	사용 시 유연성 확보
원칙3	간단하고 명쾌한 사용법 추구
원칙4	모든 감각에 대해 이해할 수 있는 정보성 배려
원칙5	사고 장비와 오작동에 대한 수용
원칙6	신체적 부담의 경감
원칙7	사용에 적합한 사용 공간(크기, 넓이)과 조건 확보
부칙1	내수성과 경제성 배려
부칙2	품질성과 심미성 배려
부칙3	보건과 환경 배려

14) 유성자,op. cit.

다. PPP 평가법

PPP평가(가이드라인)는 유니버설의 7가지 원칙과 3가지 부칙으로 구성된 55항목을 평가하는 방법으로 PPP의 원칙을 선택한 후 추가하여 각 기업과 디자이너들에게 독자적인 평가관점과 가이드라인의 작성 가능성을 제공한다<표 11>.

<표 11> PPP의 평가 가이드라인

PPP의 가이드라인			
원칙	**평가의가이드라인**		
원칙1. 공평한 사용에 대한 배려	1	평등한 사용	체격이나 신체능력의 차이와 관계없이 동일하게 사용할 수 있도록 고려되었는가?
	2	차별감 배제	사용상의 차별과 불공평을 느끼지 않도록 배려되어 있는가?
	3	선택권 제공	동일제품을 사용하지 않은 사람에게도, 가능하면 그것과 동일하거나 비슷한 제품이 준비되어 있는가?
	4	불안배제와 안심확보	사용 시에 원하지 않던 주목을 받거나, 불안을 느끼는 일이 없이 안심하고 사용할 수 있는가?
	5	폭 넓은 호감도	첫인상으로 사용자가 거부감을 느끼지 않은가? 구입해서 기쁘고 사용해서 즐거운 제품이 되고 있는가?
원칙2. 사용에 있어서 유연성 확보	6	사용법의 자유	다양한 취급법이 가능하고, 또한 조작법을 본인이 자유롭게 선택할 수 있도록 되어 있는가?
	7	주로 쓰는 손의 수용	오른손잡이도 왼손잡이도 사용할 수 있는가?
	8	정밀도에 대한 관용	
	9	작업속도의 자유도	자신에게 적당한 페이스(속도와 능률)로 편하게 사용 할 수 있도록 되어 있는가?
	10	사용 환경에 대한 허용도	다양한 생활관경의 변화 속에서 편하게 사용할 수 있는가?
원칙3. 간단하고 명쾌한 사용법 추구	11	복잡함 배제	사용자의 이해를 혼란스럽게 하는 요소가 없는가?
	12	직감과 일치	다양한 사용자의 직감적인 기대와 판단은 일치한가?
	13	언어에 의존하지 않은 이해	언어나 지식, 이해력의 차이에 관계없이 사용법이나 기능에 관해 이해하기 쉽도록 되어 있는가?
	14	간단한 조작으로 유도	중요한 부분이 눈에 띄도록 되어 있는가?| 간단하게 조작 순서를 알 수 있는 구조로 되어 있는가?
	15	조작에 대한 실마리	조작에 대한 실마리나 회답이 있는가?
	16	오감정보에 대한 배려와 활용	사용자의 단서나 대답을 얻는데 다양한 오감을 충분히 활용하고 있는가?
원칙4. 모든 감각에 대한 정보성 배려	17	정보전달의 중복과 확보	사용하기 위한 정보에는 반드시 복수의 전달 수단이 준비되어 있는가?
	18	인지수단의 선택과 가능성	시각이나 청각을 사용할 수 없게 되더라도 사용에 필요한 정보를 정확하게 전달할 수 있도록 되어 있는가?
	19	사용을 위한 정보의 정리	사용자에게 필요한 정보가 잘 정리되어 있는가?
	20	파악하기 쉬운 사용상의	제품이 여러 부분이 확실히 구분되고, 인지 가능하여 간단하게

		구조	설명할 수 있도록 되어 있는가?
	21	보조수단의 허용	시력이나 청력장애를 도와주는 수단 또는 환경의 근본이 사용하기 쉽도록 되어있는가?
원칙5. 사고방지와 오작동에 대한 수용	22	사고를 방지하는 기본구조와 구성	제품의 기본적인 구조와 구성에 있어서 사용의 위한 요소의 배치가 사용자의 실수로 인해 사고로 연결되지 않도록 고려되어 있는가?
	23	위험 요소의 격리	사용상시 위험이나 중대한 오작동으로 연결되는 요소는 없는가?
	24	사고예방	오작동이 일어나지 않도록 특별히 연구, 배려되어 있는가?
	25	경고시스템마련	사고에 대비하여 두 가지 이상의 전달방법으로 된 경고시스템이 마련되어 있는가?
	26	사고발생시의 안전 확보	사고 시, 피해가 확산되지 않도록 연구, 배려되어 있는가?
	27	현상복귀수단	조작에 실패하여도 원래상태로 복귀 할 수 있는가?
	28	모든 안전성에 대한 배려	사용 중 발생되는 상황에 대한 안전성이 고려되어 있는가?
원칙6. 신체적 부담 경감	29	쾌적한 사용을 위한 자세	다양한 체격과 신체 능력을 가진 사람이 자연스러운 자세로 사용할 수 있도록 배려되어 있는가?
	30	적당한 힘으로 제어	다양한 사용자가 무리한 부담이 가지 않도록 적절한 힘으로 사용할 수 있도록 되어 있는가?
	31	무의미한 반복동작 배제	반복되는 동작에 대해 가능한 경감하도록 되어 있는가?
	32	신체 부하양의 경감	사용자의 신체에 부담을 주는 동작을 가급적이면 줄이고자 하고 있는가?
	33	감각기관의 보호	다양한 감각기관을 필요이상으로 사용하는 것이 아닌가?
원칙7. 사용하기 용이한 사용공간과 조건 확보	34	인지의 확보	다양한 사용자가 제품의 중요한 구성요소를 확실히 인지할 수 있는가?
	35	사용위치의 확보	다양한 사용자가 사용상 필요한 부분에 쉽게 도달하여 확보할 수 있도록 되어 있는가?
	36	다양한 사용자에 대한 대응	다양한 신체 형태와 기능, 크기 등의 조건에 가능한 한 대응하고 있는가?
	37	보조, 개조의 여지	보조 장비나 도움이가 있어도 그 제품을 사용하기 위한 크기나 넓이가 확보되어 있는가?
	38	점유면적의 부담경감	사용, 휴대, 보관이 용이 하도록 적당한 크기와 형태로 이루고 있는가?
부칙1. 내구성과 경제성배려	39	사용 내구성에 대한 배려	사용자가 다양한 조건에서 오래 사용하여도 안심하고 사용할 수 있는가?
	40	적정한 가치	비용부담이 성능과 품질에 합당하고 적정한 수준으로 되어 있는가?
	41	제조경비에 대한 배려	제품 제조상 적절한 생산 비용 추구에 따라 가능한 한 구입가격의 상승을 막을 수 있는가?
	42	지속사용에 따른 경제성	사용에 있어 운영비용이 과다하게 지출되지 않도록 배려되어 있는가?
	43	지속사용에 대한 안심제공	수리나 수선, 부품교환 등을 포함하여 사용하는 가운데 보안, 점검, 정비가 용이하도록 되어 있는가?

부칙2. 품질과 심미성 배려	44	미관상의 일반성	제품의 첫인상이 사용자들에게 수용되기 쉽고 아름답다고 판달 될 수 있는가?
	45	실용미와 기능미	사용자가 갖는 인상과 제품이 가진 실용성, 기능성은 합치되어 있는가?
	46	치우치지는 않는 품질감각	일부 사용자의 기호, 취미 등에 치우치지 않고 폭넓게 수용될 수 있는 높은 품질을 표현하고 있는가?
	47	소재의 특성을 살린 가공과 제조	소재의 질과 특성을 제품에서 충분히 살려 가공과 제조가 이루어 졌는가?
	48	안정감 있는 사용	제품이 사용자의 다양한 오감에 작용하여, 사용자에게 쾌적한 '사용 기분'을 제공하고 있는가?
부칙3. 보건과 환경배려	49	위생과 청결	제품을 사용할 때부터 폐기할 때까지 위생상의 문제없이 청결하게 사용 할 수 있도록 고려되어 있는가?
	50	인체에 무해	제품을 사용할 때부터 폐기할 때까지 인체에 유해함을 줄 수 있는 물질이 사용되고 있는 것은 아닌가?
	51	자연환경에 무해	제품을 사용할 때부터 폐기할 때까지 자연환경에 유해함을 줄 수 있는 물질을 사용하고 있는 것은 아닌가?
	52	재활용, 재사용 추진	제품을 재활용, 재사용이 가능한 소재를 가능하면 많이 사용하고 있는가?
	53	병용에 의한 위험 억제	다양한 제품과 함께 사용했을 때, 새로운 위험이나 환경문제가 일어나는 일 없도록 고려되어 있는가?
	54	사용상의 자원절약 에너지 절약	가능한 한 자원과 에너지를 낭비하지 않도록 제품이 제작되어 있는가?
	55	환경문제나 공해회복	제품을 사용함에 따라 새로운 환경문제를 발생시키지 않도록 고려되어 있는가?

제2절 휠체어의 이론적 고찰

1. 휠체어의 개념

휠체어는 장애로 인하여 이동이 곤란하거나 불가능한 장애인들을 위한 이동수단으로 사용된다. 휠체어는 기능적이고 편안하고 안정성이 있으며, 안전하며 신체를 보호 할 수 있어야 한다.[15] 그리고 이동능력의 장애원인과 증상은 신체적, 생태학적, 생활환경등의 요인에 따라 각각 다르므로 효율적인 휠체어 사용을 위해서는 신체 조건이나 사용목적에 알맞은 휠체어를 선택하는 것이 중요하다.[16]

2. 휠체어의 종류 및 구조

휠체어는 수동휠체어와 전동 휠체어로 구별할 수 있으며 기본적으로 등받이, 의자, 발걸이 등 신체를 지지하기 위한 의자 부분과 바퀴를 부착하기 위한 골격(프레임)부분, 바퀴 및 구동, 제동장치 등 4개의 기본요소 구성되어 있다.

가. 휠체어의 종류

사용자의 개인적인 요구를 만족시키기 위해 여러 가지 형태의 휠체어가 개발되어 있다. 휠체어는 구동방식에 따라 스스로 휠체어를 움직이는 자주형과 도움이 필요한 개호용이 있으며, 전원유무에 따라 수동휠체어와 전동휠체어로 나누어지며, 무게에 따라서는 표준형과 중형, 경량형으로 나누고, 크기에 따라 성인용, 청소년용, 아동용으로 구분된다. 이외에도 실내용(화장실용, 샤워용)과 비즈니스용, 스포츠용, 자동차승강용으로 세분화되고 한쪽팔로 사용가능한 외팔 작동의 휠체어, 발받침이 없고 뒤로 넘어지려는 것을 방지해 주는 절단자용 휠체어도 있다.

(1) 수동 휠체어

핸드 림을 손으로 밀어 바퀴에 회전력을 전달시키는 휠체어로 휠체어 사용자 중 80%를 차지한다.[17]

---

15) 장정훈(2008). 일상생활동작(4판). 서울: E-PUBLIC, p. 133.
16) 정진우(1991). 일상동작 동작과 기능훈련(2판). 서울: 대학서림, p. 87.
17) 신응수(2001). 정·역 구동방식 수동 휠체어의 인체공학적 성능 분석 춘계, 기계학회, pp. 71~81.

① 후륜 구동형(보통형)

후륜 구동형 휠체어는 앞바퀴가 작고 뒷바퀴가 큰 것으로 되어 있고, 뒷바퀴의 핸드 림(Hand rim)을 양손으로 구동하는 휠체어로 뒷바퀴 좌우의 핸드 림을 앞으로 회전시키면 전진하며 뒤로 회전시키면 후진하며 한쪽의 핸드 림만 조작하면 회전하고, 한쪽의 핸드 림을 손으로 잡고 반대쪽 핸드 림을 돌리면 급회전한다. 또한 뒷바퀴 차축에 몸의 균형을 뒤로 하면서 좌우의 핸드 림을 앞으로 동시에 세게 힘을 가하면 전륜 캐스터(Caster)를 들어 올릴 수 있고 그대로 뒷바퀴만으로 주행이 가능하며 도로상태가 나쁜 곳이나 단차, 작은 웅덩이를 넘기가 용이하여 실외에서 사용하기가 편리하다.

② 전륜 구동형

전륜 구동형 휠체어는 좁은 장소에서 회전하기에 편하도록 앞바퀴가 큰 것으로 실내에서 사용하기가 편리하지만 캐스터(Caster)가 후방에 있어 추진력과 많은 기능적인 활동을 하기에는 힘들어 일반적으로 많이 사용되지 않는다.

(2) 전동 휠체어

전동휠체어는 추진력으로 배터리를 전원으로 하는 모터 출력을 이용한 휠체어로 팔의 근력이 약하여 휠체어를 손으로 움직일 수 없거나 조작에서의 장애를 가진 전신마비 환자들이 주로 사용된다. 그러나 최근에는 보행은 가능하지만 보행 보장구를 사용 시 통증이 있는 사람이나 보행능력이 저하된 노인들이 많이 사용하고 있다.

나. 휠체어의 구조

(1) 수동 휠체어

수동 휠체어의 구조는 <그림 1>과 같다.

<그림 1> 수동휠체어의 각부의 명칭

① 뒷바퀴(Main wheel)

뒷바퀴는 22, 24인치가 일반적으로 사용되며, 개호용 휠체어와 같이 사용자가 구동할 필요가 없고 휠체어 전체를 적게 한 경우는 작은 바퀴를 사용할 수 있으며, 타이어 굵기는 자전거 타이어와 같은 굵기로 이용된다. 휠체어가 쉽게 가고 브레이크가 잘 작동하도록 공기가 가득 들어있어야 하고 타이어 튜브에 밸브를 점검해보고 마모되었는지 확인해 보아야 한다. 펑크 방지용 튜브는 일반 튜브보다 무겁고 휠체어 이동을 어렵게 하는 단점이 있으나 위험을 줄일 수 있다. 바퀴에 노출된 베어링에 이물질이 끼게 되면 베어링이 닳아 헐거워지기 시작하여 휠체어가 바퀴가 조여지지 않은 것처럼 움직이며 베어링에서 철거덕거리는 소리가 나므로 이를 방지하기 위해 바퀴 축과 핸드 림을 닦아 주어야 한다.

② 핸드 림(Hand rim)

16, 19, 22 mm 직경의 둥근 파이프를 구동륜보다 약간 작게 링 상태로 한 것이 일반적으로 많이 사용되며 사용하는 재료도 여러 종류가 있다. 파악력이 약한 사람에게는 생고무를 감거나 고무 코팅을 하거나 Knob가 달린 핸드 림을 선택하는 것이 좋으며 개호형의 경우 핸드 림이 필요하지 않다. 핸드 림의 표준 직경은 대형이 53.3~61cm이고, 소형이 50.8~53.3cm이며, 경주용은 27.9~43.2cm으로 직격이 변하면 기어비율도 변하며 표준 핸드 림이 부착된 휠체어는 주행이 쉽지만 속도가 느리고 핸드 림이 작은 휠체어는 속도는 빠르나 힘이 많이 든다. 또한 사용자의 손 기능에 따라 핸드 림의 두께를 선택하여야 한다. 크고 두꺼운 핸드 림은 사지 마비

장애인들이 사용하는데 적합하며 금속 핸드 림은 다른 재료로 만든 것보다 깨끗하게 사용할 수 있으며 유연한 재료로 만들어진 핸드 림은 마찰로 인하여 미끄럽지 않으며 금속 핸드 림처럼 세게 잡지 않아도 되지만 손으로 브레이크를 잡을 때 마찰로 인하여 뜨거워지는 단점이 있다.

③ 앞바퀴(Caster)

5, 6인치를 일반으로 사용하며 이외에도 마라톤용 휠체어는 8인치, 농구용 휠체어는 4인치를 사용한다. 일반적으로 직경이 작으면서 딱딱한 것을 사용하는 것이 방향회전에 용이하며, 공기타이어로 되어 바퀴가 큰 것은 실외에서 사용하기에 적당하다. 작은 바퀴의 경우 필요상황에 따라 다른 종류로 쉽게 교환하여 사용할 수 있다.

④ 브레이크(Brake)

일반적으로 레버식과 토글식이 사용되며, 이외에도 변형된 레버식을 탈착할 수 있게 한 스포츠용이 있다. 레버식 브레이크는 Brake lock plate의 한쪽 면에 난 구멍에 레버를 당겨 반 브레이크를 채우는 방법으로 힘이 약한 사람이 사용하기에 좋다. 토글식 브레이크는 링크(Link)기구를 이용한 브레이크로 눌러서 채우는 형태와 당겨서 채우는 형태가 있다.

브레이크는 타이어와의 거리를 바꿔 조정할 수 있으며, 브레이크 장치를 깨끗하게 보존하고 윤활유를 발라주거나 공기를 채워줌으로서 잘 작동될 수 있도록 해야 한다.

⑤ 팔걸이(Arm rest)

일반적으로 표준형과 데스크형(Desk type)으로 나눠지며, 양손과 팔을 받쳐 주기 위한 것으로 자리에서 이동할 때 양손으로 지지하고 몸통을 들어 올릴 때 사용되며 팔걸이의 높이가 낮으면 상체가 앞으로 숙여지면서 몸통의 균형을 잃게 되고 호흡이 불편해 진다. 팔걸이가 너무 높으면 어깨가 올라가게 되어 장시간 앉아있기 어려우므로 좌석에서 팔꿈치까지 길이에 2.5cm 더한 높이가 적당하며 하다.

⑥ 등받이(Back rest)

고정된 등받이는 최대 10도 까지 경사를 갖으며, 장애인의 상태에 따라 결정된다. 보통 어깨까지의 높이이지만 목과 몸체의 근력이 약한 경우 머리 위까지 연장

하여 목 받침대가 있고, 약간 경사지게 하여 기대어 앉을 수 있게 된 것도 있으며 장애가 심하여 똑바로 앉을 수 없는 장애인의 경우, 등받이가 180도 까지 젖힐 수 있도록 된 휠체어도 있다. 이러한 경우 등받이가 길어져서 쿠션 등이 잘 지지해 주므로 등과 머리를 편하게 기대고 앉을 수 있으나 좌석의 길이가 짧아지게 되어 휠체어의 균형을 잃기 쉬우므로 사용에 신중하여야 한다.

⑦ 시트(Seat)

휠체어의 좌석은 전후좌우에 충분한 간격이 있어 압박 받은 곳이 없어야 하며 접을 수 있도록 의자 외피와 등받이 외피로 되어 있다. 의자의 외피는 신체하부의 보호를 위하여 압력 분배를 고려하여 의자의 깊이를 설정하여야 하며 의자 나무판을 통해 의자의 외피를 느슨하게 조정할 수 있음으로서 의자 밑받침이 고정되고 무게가 분배된다. 쿠션은 신체의 압력을 감소시키고 열과 습기를 방지하기 위해 스펀지, 고무, 합성수지, 화이버, 또는 겔(Gal) 등으로 만들며 물과 공기를 넣은 것도 있으며 감각신경마비 장애인경우 탄력이 있는 쿠션을 사용하여 욕창을 예방한다.

⑧ 발판(Food rest)

발판의 착·탈에 따라 고정형과 접이형, 분리형이 있으며 그리고 옆으로 젖히는 형태(Swing out), 위로 들어 올리는 형태(Elevating)가 있다. 하퇴의 근력이 약한 경우에는 하퇴걸이(Leg rest), 루프(Loop), 끈(Strap)으로 발을 받쳐 주고, 관절이 굽이지 못하는 경우나 부종이 있는 경우에는 발판과 하퇴걸이Leg rest)를 전방으로 올려 줄 수 있게 하여야 한다.

⑨ 차체 연결부와 파이프

차체 파이프는 크롬을 입히거나 에나멜 처리가 되어 있으며, 항시 메틸알코올이나 솔벤트, 비눗물이 묻힌 젖은 천으로 닦아 깨끗하게 관리하여야 한다. 또한 나사와 너트도 조여 있는지 점검하여야 하는데 중간크기의 스크류 드라이버와 렌치가 필요하며, 의자를 쉽게 접을 수 있도록 의자 중간 볼트를 느슨하게 늦추어져 있어야 한다.

X형 휠체어의 앞부분에 있은 길이 조절 파이프는 왁스나 윤활유로 닦아주어야 하며 장거리 운행 시 파이프가 구부러지지 않았는지 확인 후 펴주어야만 휠체어가 잘 접힌다.

(2) 전동 휠체어

① 프레임(테두리, 틀, 규격)

보관하거나 운반 시에 베터리를 제거한 다음 휠체어가 접힐 수 있도록 한 전통적인 교차 버팀목 프레임을 이용한다. 프레임 재질은 휠체어 전체의 무게에 영향을 미치며 휠체어의 전체적 강도에도 영향을 주었지만 새로운 재료의 사용으로 전동휠체어의 무게는 기존보다는 많이 가벼워졌지만 아직도 일반휠체어보다는 무겁다.

② 겉 천, 좌석커버

겉 천은 모든 기후에 매일사용해도 견딜 수 있어야 하며 소비자 개인의 선호와 다양한 취향에 맞게 여러 색과 재료를 선택할 수 있다.

③ 좌석 시스템

전동휠체어는 모듈구조로 되어 있어 맞춤의자 스타일의 좌석 시스템의 특징을 가진다. 또한 휠체어와 서로 호환이 확인하여 좌석 시스템을 선택해야 한다.

④ 브레이크

일반적으로 조이스틱 등의 조종 장치를 놓으면 속도가 늦춰지면서 브레이크가 잡히고, 전원 조절할 때 휠체어가 앞뒤로 움직이지 않도록 모터와 브레이크가 동시 작동한 동적 브레이크 시스템이 사용된다. 재래식 휠체어는 수동휠체어와 비슷한 바퀴 잠금식(Parking brakes)이 사용되고 있으나 여러 디자인이 가능하고 사용자의 최대한의 편의를 위해 다양한 높이의 위치에 부착할 수 있다.

⑤ 바퀴 및 타이어

보통 네 바퀴가 같은 크기로 지름이 8인치 내지 10인치 정도이며, 공기 타이어, 세미 공기타이어, 솔리드(속이 채워진) 타이어 등이 사용된다.

⑥ 발받침과 팔걸이

발받침은 고정식, 90도 프랫폼식, 접는 식, 위로 접히는 식, 착탈식, 길이 조정식, 반높이 조정식, 조합식 등이 있다.

팔걸이 역시 다양한 종류가 있는데 일반형, 책상형, Wrap-round형 이 있고, 고정

식, 분리식, 회전식, 높이 조절식 등이 있다.

⑦ 조종

일반적으로 속도와 방향을 손으로 조절하는 조이스틱을 표준사양으로 포함하지만 대부분의 회사는 사용자의 다양한 능력에 따라 호흡으로 조절(Sip and puff Systems), 머리와 턱으로 조절(Head and chin switches), 버튼식(Push button controls), 트랙 볼(Track boll)과 키 손잡이(Tillers) 같은 다양한 컨트롤 옵션을 제공하며 사용자의 능력변화에 따라 속도와 조종기능에 제한을 둘 수 있도록 사용자나 판매자가 조종기능을 프로그램 할 수 있는 기능을 제공한다.

⑧ 구동시스템

표준 구동시스템에는 Gear drive, Direct drive, Belt drive방식이 있으며 구동 시스템의 종류는 휠체어의 추진력과 필요한 유지, 보수의 양과 종류에 영향을 준다.

⑨ 배터리

배터리는 전동휠체어의 힘과 운행거리를 결정하는 요소이며 배터리가 클수록 파워가 세고 충전하는 시간이 길다. 배터리의 종류는 안전, 유지, 이동에 관하여 중요하게 고려해야 할 사항으로 전동휠체어는 Lead acid 배터리, Gel cell 배터리, Sealed wet 배터리를 사용하는데 Gel cell 배터리는 다른 배터리에 비해 유지 관리가 쉬우며 샐 위험이 적다.

⑩ 특수 전지 사용 장치

특정한 목적에 따라 휠체어에 사용자의 필요에 맞는 특수한 전동 장치를 제공한다. 의자를 올리거나 낮추거나 의자를 뒤로 눕히거나 세울 수 있는 기능, 계단을 올라가는 기능, 옮기거나 리프트로 사용될 수 있는 기능 등이 있다.

제3절 생활지원 로봇

1. 생활지원 로봇의 개념

1960년대 이후 로봇은 5단계의 발전 과정을 거쳐 인간의 경제적 요구에 따라 과학의 발전에 따른 디지털 기술이 급속히 발전하였다<표 12>.[18)]

<표 12> 로봇의 5단계 발전

구 분	설 명
1세대	공기압을 이용한 시퀀스를 구성한 반복 작업 로봇
2세대	로봇의 하드웨어에 프로그램 할 수 있는 로봇
3세대	마이크로프로세스를 기반으로 하는 로봇
4세대	마이크로컴퓨터를 이용하여 시스템을 제어하는 로봇
5세대	인공지능을 가진 센서 및 의사 결정 능력을 가진 로봇

21세기에 들어서는 컴퓨터 기술의 발달을 통한 정보화 사회 생명공학기술의 실생활에 적용을 통한 본질적인 인간 생활의 변화, 그리고 로봇기술의 발달에 따른 서비스 산업 및 제품 생산의 지능적 자동화가 가능한 시대로 변하고 있다.[19)] 최근에는 반도체기술과 전기·전자기술의 발달로 대화가 가능하며 손발을 움직여 걷거나 무선 원격조정에 의하여 자유롭게 움직일 수 있는 로봇이 개발되었다.[20)]

로봇은 환경인식, 정보의 획득, 지능적 판단, 자율적인 행동 등의 인공지능 기술을 이용해 일상생활 및 산업 환경에서의 인간 활동을 지원하고, 인간을 대신하여 특수 작업을 수행하는 기계, 전자, 정보, 생체공학이 복합체로 정의하고 있으며 자동제어, 재 프로그래밍, 자동조정으로 일반기계와 로봇으로 구분한다.

로봇은 산업현장에서 사용되는 제조용 로봇과 비제조용 로봇으로 구분된다<표 13>.

---

18) 김상필(2005). 쇼핑서비스지원 로봇디자인 개발에 관한 연구. 한국산업기술대학교 산업기술경영대학원 석사학위논문, p. 7.

19) 박여주(2003). 다양한 유형의 인간집단이 요구하는 로봇 디자인에 대한 인지적 특성에 대한 연구. 이화여자대학교 디자인대학원 석사학위논문, pp. 27.

20) Jame. G. Keramas(1999). Robot technology fundamental, pp. 21~22.

<표 13> 로봇의 용도에 따른 분류[21)]

구 분	세 부 분 류	작 업 내 용
제조용 로봇	산업용 로봇	제조라인의 단순 반복 작업
비제조용 로봇	현장 로봇	의료지원용 군사용 농업용 건설용 우주용 원자력용 수중작업용
	개인용 로봇	청소용 교육용 장난감용 오락용
	공공용 로봇	안내용 경비용

산업용 로봇은 자동 제어되는 조작 또는 이동 능력을 가진 산업분야에서 각종 작업 프로그램을 사용하는 기계이고, 개인용 로봇은 1960년부터 산업용 로봇의 개발단계를 넘어 인간의 생활을 돕거나 생활을 돕거나 생활을 지원해 주는 개인 서비스 로봇의 개념으로 발전하면서 로봇에 대한 개념으로 가정용, 개인용 로봇의 개발은 소규모 공간에서 인간의 개인 활동을 대처에 나가고 있다. 개인용 로봇은 인간과의 상호작용이 가능하도록 로봇의 지능기능이 증진되면서 지능형 로봇으로 발전하였으며 지능형 로봇은 인간의 별도 조작이 없어도 주어진 환경에서 인간과 공존하며 문제인식하고 기능을 수행하거나 사용자와 교감을 통해 기능을 수행하는 로봇으로 기술, 자율주행 및 조작, 인간과 로봇 상호작용 기술 등의 요소기술로서 부각되었다. 이러한 정의를 기초로 지능형 로봇은 <표 14>에서 분류된 바와 같이 서비스로봇과 산업로봇으로 구분할 수 있고, 서비스 로봇은 애완 로봇이나 교육로봇과 같은 개인용 로봇과 공공 서비스로봇이나 작업로봇과 같은 전문로봇으로 나눠진다.

21) 권기환(2004). 지능로봇, 한국특허정보

<표 14>지능형로봇의 분류[22)]

구 분	대분류	중분류		종 류
지능형 로봇	서비스 로봇	개인용 로봇		애완용로봇‘ 청소로봇 경비로봇
		전문 로봇	공공서비스 로봇	의료로봇 안내로봇
			극한작업 로봇	재난구조로봇
	산업 로봇			용접 및 도장로봇

2. 생활지원 로봇의 기능

생활지원 로봇은 개인용 서비스로봇의 일종으로 사용자의 요구를 만족시키기 위해 고안된 로봇으로 일이나 활동을 하는 도움을 주며 사용자의 삶의 질을 향상한다<표 15>.

<표 15> 개인용 서비스로봇의 주요 분야[23)]

구 분	분 야	주 요 기 능
가사용	주방	재료준비, 조리, 운반, 식탁정리, 설거지 등
	청소정리	바닥, 벽, 천장, 유리창, 화장실, 실내정리 등
	의류관리	운반, 세탁, 빨래, 널기/걷기. 다림질
	주택관리	경비, 소방/안전, 쓰레기처리, 정원관리, 세차 등
	심부름	가전 원격제어, 운반 심부름, 파워보조 등
생활지원	간호간병	배변, 목욕, 의료정보전달, 식사/독서보조
	재활지원	휠체어, 기능회복 등
	정보지원	통신, 메시징, 인터넷 검색, 교육보조 등
여가활용	오락	애완, 음악, 게임, 댄스, 퍼포먼스, 대화상대 등
	스포츠	상대, 심판, 훈련 등
공공복지	도우미	안내, 사무보조, 건물 경비 및 관리 등
	메디컬	환자 이송, 간호보조 등

3. 생활지원 로봇 개발에 있어서 디자인의 역할

디자인은 로봇의 역할과 이미지 설정을 통해 학제적 로봇 연구의 통합 매개체 역할을 함으로써 융합형 기술혁명(fusion innovation)의 중심이 되고 있으며, 전통적인 과학 기술뿐만 아니라 최첨단 기술들이 사회적인 가치를 갖고 최상의 상품성을

22) 소음진동공학회14권3호, p20
23) 한국 산업기술평가원(2000), <로봇기술동향>.

갖도록 하는 킬러 어플리케이션(killer application)개발의 기반이 되고 있다.[24)]

4. 생활지원을 위한 로봇 기술

인간과 밀접한 로봇을 만들기 위해서는 기술과 디자인의 융합이 필요하며 초기 개발단계에서 디자이너가 기술적인 기본지식을 가지고 기술전문가와 함께 시나리오 작업에 참여하는 것이 중요하다.

현재 미국, 일본의 로봇기술 연구 동향을 살펴보면, 미국은 감성인터페이스, 지능화소프트와 같은 프로그램 분야를 집중연구고 있으며, 일본은 기구적인 구조와 제어와 같은 로봇의 이동성에 집중적으로 연구하고 있다.

지능로봇기술은 요구되는 기술 분야에 따라 관련된 기술은 <표 16>와 같다.

<표 16> 지능로봇기술 계통도[25)]

지능로봇기술	지능기술	관련기술
		-인공시각 -인공청각 -인지추론(감성공학) -적응행동 -휴먼인터페이스
	기구·제어 기술	관련기술
		-로봇 팔·손 -로봇다리 -적응제어 -실시간 S/W등
	부품· 소재 기술	관련기술
		-센서 -구동기 -제어기 등
	네트워크 기반 기술	관련기술
		-무선통신기술 -보안/인증기술 -URC서버 등

가. 지능기술

지능기술은 자율적으로 로봇이 행동하는데 중요한 정보를 제공하는 기술이며, 시각과 청각 등의 정보를 전달하여 사물, 공간, 사용자 등을 로봇이 인식하고 구별할

24) 한국 기술원 산업디자인학과 (2006). 인간 생활지원 로봇 디자인 기반기술개발에 관한 연구(1단계 보고서). 산업자원부, pp. 4.

25) 권오상 (2007). 차세대 첨단산업의 핵심으로 부상하는 로봇산업의 기술발전 동향과 과제. 전자공학회지 34권 1호, pp. 80.

수 있도록 하는 기술을 포함한다. 시각기술은 3차원 감지, 3D모델링 및 물체 인식, 다중물체추적, 상황맥락/ 이해와 같은 세부 목표기술들이 있다. 청각기술은 자연어 인식을 목표로 개발 중이며 고립어와 핵심어 추출이 가능하다. 음원 위치추정, 화자분리, 화자인식 등도 일부 가능하나 전체적으로 청각 기술과 관련하여 체감 인식률은 낮은 편이다.[26)]

나. 기구 · 제어 기술

기구 · 제어 기술은 인간의 안전성과 사용자가 간단하게 조작할 수 있도록 동작 구현을 위한 S/W기술이 이용되며 학습 및 인지기술, 자율제어기술, 기반제어 기술로 분류 된다. 학습 및 인지기술은 작업 목적을 인지하고 판단한 후 생동하게 제어하는 기술이며, 자율제어기술은 공간에서의 이동을 제어하고 환경조건에 반응하는 기능 자율제어가 있다. 기반제어기술은 타 분야의 기술발전에 따라 응용기술만 개발하여 사용할 수 있는 기술로 원격제어와 모니터링, 음성 및 영상통신 시스템, 실시간 운영체제 기술 등이 포함된다.[27)]

다. 부품소재 기술

인간의 근육에 해당한 로봇에 활동성을 부여하는 액츄에시터(Actuator:구동기)와 각종 센서의 설계, 구동기술을 말하며 현재 개발된 액츄에이터는 모터, 피스톤, 인공근육 등이 있다.

센서에는 관성측정 센서, 능동형 비컨센서, 초음파센서, 촉각 센서 등이 있으며 인간과의 상호작용을 위해 시각, 청각 센서가 포함된다.[28)]

라. 네트워크 기반 기술

IT기반의 지능형 서비스 로봇으로 정의되는 URC(Ubiquitous Robotic Companion)의 핵심기술로서 서버의 컴퓨팅 능력을 활용하여 로봇의 가격을 낮추고 다양한 컨텐츠를 공급하는 것을 목표로 하는 기술이다.[29)]

---

26) 이종수 (2008). 실외 이동활동 보조를 위한 실버로봇 디자인에 관한 연구 -일상생활활동(ADL)연구를 기반으로-. 홍익대학교 대학원 석사학위논문, pp. 27
27) Ibid., pp. 28
28) Ibid.
29) Ibid.

제3장

유니버설디자인을 적용한 휠체어 연구

제1절 국내·외 휠체어 제품 분석

제2절 휠체어 사용자의 PPP에 대한 분석

제 3 장 유니버설디자인을 적용한 휠체어에 대한 연구

제1절 국내·외 휠체어 제품 분석

현재 국내에는 휠체어를 제작하여 보급하는 업체가 있고, 외국에서 생산된 휠체어를 수입하여 판매만을 대행하는 업체가 있다. 따라서 본 연구에서는 현재 유통되고 있는 휠체어 중 수동휠체어는 국내·외제품 중 각각 15개를 선정하였고, 전동휠체어는 제품들이 다양하지 못하여 각각 3개를 선정하여 제품들의 요소 특징에 따라 분석한 결과는 다음과 같다<부록 1, 2>.

1. 수동휠체어 제품분석

가. 휠체어 외형에 대한 분석

국내 제품 15개와 국외 제품 15개에 대한 비교분석에서 높이, 넓이, 길이 등 범위가 있는 경우에는 최소의 값으로 제한하여 분석하였다. 휠체어의 높이는 국내·외제품들이 851~900mm에서 각각 9개의 제품으로 총 18개 제품으로 가장 많았으며, 넓이는 국내제품에서 501~550mm에서 10개 제품, 국외제품은 551mm 이상에서 12개 제품으로 대부분의 제품이 501mm 이상이었다.

휠체어 길이는 국내 제품에서는 1001~1050mm에서 7개 제품, 국외 제품은 951~1000mm에서 7개 제품으로 가장 많아 국내·외제품들은 951~1050mm에서 17개의 제품으로 많았으며, 중량은 13~14Kg에서 가장 많았다.

휠체어 좁은 폭은 국내 제품에서는 251~300mm 폭에서 11개 제품, 국외 제품에서는 301~350mm 폭에서 9개 제품으로 대부분의 국내·외제품 들이 251~350mm 폭이었다. 휠체어 프레임의 색상은 대부분의 국내·외제품들이 실버 색이었으며, 재질은 알루미늄 재질이었다<표 17>.

<표 17> 휠체어 외형에 대한 분석

적용	규격	빈도		
		국내	국외	계
높이 (mm)	800이하	2	2	4
	801~850	1	2	3
	851~900	9	9	18
	901이상	3	2	5
넓이	500이하	1	1	2

(mm)	501~550	10	2	12
	551~600	4	6	10
	601이상	0	6	6
길이 (mm)	900이하	3	5	8
	901~950	1	2	3
	951~1000	2	7	9
	1001~1050	7	1	8
	1051이상	2	0	2
중량 (kg)	12이하	2	4	6
	13~14	4	5	9
	15~16	1	3	4
	17~18	4	1	5
	19이상	4	2	6
접은 폭 (mm)	250이하	0	1	1
	251~300	11	3	14
	301~350	4	9	13
	351이상	0	1	1
프레임 색상	실버	4	14	18
	노랑	3	0	3
	레드	0	1	1
	화이트	0	2	2
	블랙	0	2	2
	파랑	0	2	2
재질	스틸	6	0	6
	알루미늄	9	15	24

나. 휠체어 시트에 대한 분석

휠체어의 시트는 대부분의 국내·외제품들이 접이식이었으며 형태는 국외 제품에서 텐션조절식이 많았다. 휠체어 깊이는 국내·외제품들이 351~400mm에서 많았으며, 넓이는 국내제품은 301~350mm에서 13개 제품, 국외제품은 351mm이상에서 12개 제품으로 차별화가 있었고. 휠체어 높이는 국외 제품에서 401~450mm가 대부분이었다. 휠체어 재질은 국내 9개 제품, 국외 8개 제품으로 국내·외에 17개 제품들이 재질이 천이었고, 전용커버는 국내의 10개 제품들이 있었으나 국외 제품은 비슷하게 있었다. 그리고 휠체어 색상에서 국내·외제품들이 남색과 블랙이 많았다 <표 18>.

<표 18> 휠체어 시트에 대한 분석

적용	규격	빈도		
		국내	국외	계
접이식	가능	15	13	28

	불가능	0	2	2
형태	텐션조절식	-	7	7
	칸력조절 벨크로	-	1	1
깊이 (mm)	301~350	1	0	1
	351~400	13	15	28
	401~450	1	0	1
넓이 (mm)	301~350	13	3	16
	351이상	2	12	14
높이 (mm)	-	14	4	18
	351~400	1	0	1
	401~450	0	11	11
재질	천	9	8	17
	레자(비닐)	6	2	8
	칸력조절 벨크로	-	1	1
	텐션조절식	-	4	4
전용커버	있음	5	8	13
	없음	10	7	17
색상	남색	6	4	10
	갈색	0	2	2
	체크	3	0	3
	초록	1	2	3
	블랙	2	7	9
	파랑	3	3	6

다. 휠체어 바퀴에 대한 분석

휠체어의 바퀴는 국내·외제품들이 튜브 방식이 많았으며, 앞바퀴에서는 6~8인치가 많았고 뒷바퀴에서는 20~24인치가 많았다. 휠체어의 뒷바퀴에 정착하는 핸드림은 대부분의 국내·외제품들이 장착하였다. 바퀴의 재질은 스텐과 스틸이 많았고, 바퀴살은 대부분 스포그 형태이었으며 착·탈이 불가능 많았다<표 19>.

<표 19> 휠체어 바퀴에 대한 분석

구분		앞바퀴			뒷바퀴		
적용	규격	빈도			빈도		
		국내	국외	계	국내	국외	계

방식	PVC형		1	0	1	0	0	0
	우레탄		5	5	10	0	0	0
	통타이어		0	0	0	6	6	12
	튜브		9	10	19	11	9	20
크기 (인치)	5이하		3	1	4	0	0	0
	6~8		12	14	26	0	0	0
	14~16		0	0	0	1	3	4
	20~24		0	0	0	14	12	26
핸드림	장착	PVC				5	1	6
		스 텐 · 스 틸				9	11	20
		알루미늄				0	1	1
	미장착					1	0	1
바퀴살	스포그(자전거살)					15	14	29
	마그					0	1	1
착·탈 여부	가능					3	7	10
	불가능					12	8	20

라. 휠체어 팔받침에 대한 분석

휠체어의 팔받침은 국내·외제품들이 대부분 표준형 방식이었으며 길이의 변화는 불가능하였다. 또한 회전, 높이조절, 착·탈 등은 불가능이 많았다<표 20>.

<표 20> 휠체어 팔받침에 대한 분석

적용	규격	빈도		
		국내	국외	계
방식	표준형	13	12	25
	책상형	2	1	3
	라운드형	0	2	2
길이 변화	가능	0	0	0
	불가능	15	15	30
회전	가능	3	4	7
	불가능	12	10	22
높이 조절	가능	4	4	8
	불가능	11	10	21
착·탈 여부	가능	6	4	10
	불가능	9	10	19

마. 휠체어 발받침에 대한 분석

휠체어의 발받침은 대부분의 국내·외제품들이 방식은 표준형이었으며 높이조절이 가능하였다. 길이의 변화와 회전, 착·탈에서 불가능이 많았다<표 21>.

<표 21> 휠체어 발받침에 대한 분석

적용	규격	빈도		
		국내	국외	계
방식	표준형	11	12	23
	일자형밴드·자동접형	1	1	2
	거상형	3	2	5
길이 변화	가능	0	1	1
	불가능	12	14	26
회전	가능	6	5	11
	불가능	9	12	21
높이 조절	가능	15	12	27
	불가능	0	5	5
착·탈 여부	가능	7	5	12
	불가능	8	10	18

바. 휠체어 등받이에 대한 분석

휠체어의 등받이는 국내 제품들은 뒤꺽기 형이 많았으며, 국외제품에서는 3단형이 많았다<표 22>.

<표 22> 휠체어 등받이에 대한 분석

적용	규격	빈도		
		국내	국외	계
방식	낮은형	1	2	3
	고정형	4	8	12
	뒤꺽기형	7	4	11
	3단형	3	10	13

사. 휠체어 부속물에 대한 분석

휠체어 부속물에서 국내·외제품들이 대부분 수납공간 없었으며 휠베이스 조절이 불가능하였다. 안전장치가 없는 경우가 많았으며 야간 안전장치는 국내·외의 모든 제품들이 없어 사용자들의 안전에 위험이 노출될 수 이었다. 브레이크는 국내 제품에서는 토글 형, 국외에서는 개호 형이 많았다<표 23>.

<표 23> 휠체어 부속물에 대한 분석

적용		규격	빈도		
			국내	국외	계
수납공간		있음	5	0	5
		없음	10	15	25
안전장치		있음	5	4	9
		없음	10	11	21
야간 안전장치		있음	0	0	0
		없음	15	15	30
휠베이스 조절		가능	0	6	6
		불가능	2	9	11
브레이크	방식	토글형	10	5	15
		레바형	0	0	0
		개호형	1	10	11
		연동형	1	0	1
		드럼형	3	0	3

2. 전동휠체어 제품분석

가. 휠체어 외형에 대한 분석

국내·외 전동휠체어의 높이는 국내제품에서 970~1055mm, 국외제품은 940~1032mm으로 국내 제품들이 약간 높은 반면, 넓이에서는 국내제품은 600~660mm, 국외제품은 630~660mm이고 길이에서도 국내제품은 1070~1140mm, 국외제품은 1100~1236mm으로 국외제품들이 약간 넓으며 길었다. 이는 선진국 국민들이 보편적으로 체형이 우리나라 국민들보다 크기 때문인 것으로 사료된다.

국내·외 전동휠체어의 총중량은 국내제품에서 64~91kg, 국외제품은 83~105Kg이었고, 한계중량은 국내 모든 제품들이 120Kg이었으며 국외제품에서 140~200Kg으로 국내제품들이 국외제품들보다 경량이었다.

국내·외 전동휠체어는 각각 2개 제품들이 접이가 가능하였으며, 프레임은 국내 제품은 블루, 국외제품은 실버 색상으로 모든 제품들이 경량과 녹슬지 않는 알루미늄 재질이었다. 그리고 국내·외 전동휠체어들이 실내외 겸용 제품들이었다<표 24>.

<표 24> 휠체어 외형에 대한 분석

적용	국내·외 구분	모델	분석
높이 (mm)	국내	Rider	970
		Runner	1055
		Cruise	1025
	국외	HP7RTL	1032
		9.906SMART	940
		P12SXL	960
넓이 (mm)	국내	Rider	600
		Runner	600
		Cruise	660
	국외	HP7RTL	640
		9.906SMART	630
		P12SXL	660
길이 (mm)	국내	Rider	1140
		Runner	1120
		Cruise	1070
	국외	HP7RTL	1236
		9.906SMART	1100
		P12SXL	1130
총중량 (kg)	국내	Rider	64
		Runner	65.9
		Cruise	91
	국외	HP7RTL	104
		9.906SMART	105
		P12SXL	83
한계중량 (kg)	국내	Rider	120
		Runner	120
		Cruise	120
	국외	HP7RTL	200
		9.906SMART	140
		P12SXL	160
접이식	국내	Rider	가능

		Runner	가능
		Cruise	불가능
	국외	HP7RTL	불가능
		9.906SMART	가능
		P12SXL	가능
재질	국내	Rider	알루미늄
		Runner	알루미늄
		Cruise	알루미늄
	국외	HP7RTL	알루미늄합금
		9.906SMART	알루미늄
		P12SXL	스틸
프레임 색상	국내	Rider	블루
		Runner	실버, 레드
		Cruise	블루
	국외	HP7RTL	실버
		9.906SMART	실버
		P12SXL	실버
사용 장소	국내	Rider	실내·외
		Runner	실내·외
		Cruise	실내·외
	국외	HP7RTL	실내·외
		9.906SMART	실내·외
		P12SXL	실내·외

나. 휠체어 시트에 대한 분석

국내·외 전동휠체어 시트는 각도 조절 식 제품들이 많았고, 넓이는 국내 모든 제품들이 410mm시작하여 380mm, 510mm이었으며 국외제품은 380~550mm으로 넓이가 다양하였다. 대부분의 제품들이 천 재질이었고, 스타일 맞춤이 가능하였으나 높이 조절은 불가능하였다. 그리고 모든 제품들이 블랙색상이었다<표 25>.

<표 25> 휠체어 시트에 대한 분석

적용	국내·외 구분	모델	분석
형식	국내	Rider	고정식
		Runner	각도조절식
		Cruise	각도조절식
	국외	HP7RTL	레카로시트

		9.906SMART	각도조절식
		P12SXL	고정식
넓이 (mm)	국내	Rider	410~480
		Runner	410~510
		Cruise	410~510
	국외	HP7RTL	420~460
		9.906SMART	380~550
		P12SXL	410
재질	국내	Rider	천
		Runner	천
		Cruise	천
	국외	HP7RTL	레자(비닐)
		9.906SMART	천
		P12SXL	천
맞춤 스타일	국내	Rider	불가능
		Runner	불가능
		Cruise	가능
	국외	HP7RTL	가능
		9.906SMART	가능
		P12SXL	가능
높이조절	국내	Rider	불가능
		Runner	불가능
		Cruise	불가능
	국외	HP7RTL	가능
		9.906SMART	불가능
		P12SXL	불가능
색상	국내	Rider	블랙
		Runner	블랙
		Cruise	블랙
	국외	HP7RTL	블랙
		9.906SMART	블랙
		P12SXL	블랙

다. 휠체어 바퀴에 대한 분석

모든 국내·외 전동휠체어들의 바퀴는 튜브 방식이었으며, 크기는 앞바퀴에서는 국내제품들은 200*50~230*65mm이었으며 국외제품들은 230*70~360*75mm이었고, 뒷바퀴에서는 국내제품들은 300*50~340*80mm, 국외제품들은 240*75~360*75mm

이었다<표 26>.

<표 26> 휠체어 바퀴에 대한 분석

적용		국내·외 구분	모델	분석
방식		국내	Rider	튜브타이어
			Runner	튜브타이어
			Cruise	튜브타이어
		국외	HP7RTL	튜브타이어
			9.906SMART	튜브타이어
			P12SXL	튜브타이어
크기(mm)	앞바퀴	국내	Rider	200*50
			Runner	200*50
			Cruise	230*65
		국외	HP7RTL	230*70
			9.906SMART	260*85
			P12SXL	360*75
	뒷바퀴	국내	Rider	310*50
			Runner	300*50
			Cruise	340*80
		국외	HP7RTL	360*75
			9.906SMART	345*85
			P12SXL	240*75

라. 휠체어 팔받침에 대한 분석

모든 국내·외 전동휠체어들의 팔받침은 튜브 표준형이고 높이 조절이 가능하였다. 팔받침의 착·탈 분리가 대부분 가능하였으나 회전은 불가능하였다<표 27>.

<표 27> 휠체어 팔받침에 대한 분석

적용	국내·외 구분	모델	분석
방식	국내	Rider	표준형
		Runner	표준형
		Cruise	표준형

	국외	HP7RTL	표준형
		9.906SMART	표준형
		P12SXL	표준형
분리	국내	Rider	불가능
		Runner	가능
		Cruise	가능
	국외	HP7RTL	가능
		9.906SMART	불가능
		P12SXL	가능
회전	국내	Rider	불가능
		Runner	불가능
		Cruise	불가능
	국외	HP7RTL	가능
		9.906SMART	불가능
		P12SXL	가능
높이조절	국내	Rider	가능
		Runner	가능
		Cruise	가능
	국외	HP7RTL	가능
		9.906SMART	가능
		P12SXL	가능

마. 휠체어 발받침에 대한 분석

모든 국내·외 전동휠체어들의 발받침은 표준형이고 높이조절은 가능하였으나 위로 접힘은 불가능하였다. 그리고 대부분의 휠체어들이 분리는 가능하였으나 회전은 불가능하였다<표 28>.

<표 28> 휠체어 발받침에 대한 분석

적용	국내·외 구분	모델	분석
방식	국내	Rider	표준형
		Runner	표준형
		Cruise	표준형

	국외	HP7RTL	표준형
		9.906SMART	표준형
		P12SXL	표준형
높이조절	국내	Rider	가능
		Runner	가능
		Cruise	가능
	국외	HP7RTL	가능
		9.906SMART	가능
		P12SXL	가능
위로 접힘	국내	Rider	불가능
		Runner	불가능
		Cruise	불가능
	국외	HP7RTL	불가능
		9.906SMART	불가능
		P12SXL	불가능
분리	국내	Rider	가능
		Runner	불가능
		Cruise	가능
	국외	HP7RTL	가능
		9.906SMART	가능
		P12SXL	가능
회전	국내	Rider	불가능
		Runner	불가능
		Cruise	불가능
	국외	HP7RTL	가능
		9.906SMART	불가능
		P12SXL	불가능

바. 휠체어 등받이에 대한 분석

국내·외 전동휠체어들의 등받이는 대부분이 고정 형이었으며 등판각도는 12도이었고 뒤로 눕히거나 세울 수 있었다<표 29>.

<표 29> 휠체어 등받이에 대한 분석

적용	국내·외 구분	모델	분석
방식	국내	Rider	뒤꺽기형
		Runner	고정형
		Cruise	고정형
	국외	HP7RTL	3단형
		9.906SMART	고정형
		P12SXL	고정형
등판각도 (°)	국내	Rider	12
		Runner	12
		Cruise	12
	국외	HP7RTL	12
		9.906SMART	8.5
		P12SXL	12
뒤로 눕히거나 세울 수 있음	국내	Rider	불가능
		Runner	가능
		Cruise	가능
	국외	HP7RTL	가능
		9.906SMART	가능
		P12SXL	불가능

사. 휠체어 구동시스템에 대한 분석

국내·외 전동휠체어들의 구동시스템은 direct drive방식이었다. 모터는 국내제품들은 450W/5300rpm, 국외제품들은 300W/5100rpm이었으며 모든 제품들은 조이스틱 조정방식이었다.

휠체어 배터리는 대부분 12V/50Ah이었고, 국내 모든 제품들은 lead acid, gel cell, sealed wet 혼합방식이었으며 국외 대부분의 제품들은 lead acid방식이었다. 휠체어 충전기는 대부분 5A외장형으로 충전시간은 국내제품은 8~9시간이었고, 국외제품은 5~15시간으로 다양하였다.

휠체어 주행거리는 국내 제품은 32~40Km이었으며 국외제품은 25~45Km이고, 최대속도는 8~12Km/h로 다양하였다<표 30>.

<표 30> 휠체어 구동시스템에 대한 분석

적용	국내·외 구분	모델	분석
구동방식	국내	Rider	direct drive방식
		Runner	direct drive방식
		Cruise	direct drive방식
	국외	HP7RTL	direct drive방식
		9.906SMART	direct drive방식
		P12SXL	direct drive방식
모터 (W/rpm)	국내	Rider	450/4600
		Runner	450/4600
		Cruise	500/5300
	국외	HP7RTL	450/5100
		9.906SMART	300/4000
		P12SXL	450/5100
조정방식	국내	Rider	조이스틱
		Runner	조이스틱
		Cruise	조이스틱
	국외	HP7RTL	조이스틱
		9.906SMART	조이스틱
		P12SXL	조이스틱
배터리 방식	국내	Rider	lead acid /gel cell /sealed wet
		Runner	lead acid /gel cell /sealed wet
		Cruise	lead acid /gel cell /sealed wet
	국외	HP7RTL	lead acid
		9.906SMART	gel cell
		P12SXL	lead acid
배터리 (V/Ah)	국내	Rider	12/36
		Runner	12/36
		Cruise	12/50
	국외	HP7RTL	12/50
		9.906SMART	12/56

		P12SXL	12/50
충전기 (A)	국내	Rider	5/외장형
		Runner	5/외장형
		Cruise	5/외장형
	국외	HP7RTL	5/외장형
		9.906SMART	8/외장형
		P12SXL	5/외장형
충전시간 (h)	국내	Rider	8
		Runner	8
		Cruise	9
	국외	HP7RTL	-
		9.906SMART	10~15
		P12SXL	5~10
주행거리 (Km)	국내	Rider	32
		Runner	32
		Cruise	40
	국외	HP7RTL	25
		9.906SMART	40
		P12SXL	45이상
최대속도 (Km/h)	국내	Rider	8
		Runner	8
		Cruise	12
	국외	HP7RTL	8
		9.906SMART	9
		P12SXL	10

아. 휠체어 부속물에 대한 분석

모든 국내·외 전동휠체어들은 리프트 기능이 불가능하였으나 수납공간, 안전장치, 야간안전장치 들이 장착되어 있었다<표 31>.

<표 31> 휠체어 부속물에 대한 분석

적용	국내·외 구분	모델	분석
리프트 기능	국내	Rider	불가능
		Runner	불가능
		Cruise	불가능
	국외	HP7RTL	불가능
		9.906SMART	불가능
		P12SXL	불가능
수납공간	국내	Rider	있음
		Runner	있음
		Cruise	있음
	국외	HP7RTL	있음
		9.906SMART	있음
		P12SXL	있음
안전장치	국내	Rider	있음
		Runner	있음
		Cruise	있음
	국외	HP7RTL	있음
		9.906SMART	있음
		P12SXL	있음
야간안전장치	국내	Rider	있음
		Runner	있음
		Cruise	있음
	국외	HP7RTL	있음
		9.906SMART	있음
		P12SXL	있음

제2절 휠체어 사용자의 PPP(Product Performance Program)에 대한 분석

1. 조사대상 및 조사방법

본 연구의 대상지역은 전남 목포시를 선정하였으며, 조사 대상자는 병원 및 장애인 복시시설을 이용하는 휠체어 실사용자로 의사소통이 가능하며 면접조사를 응할 수 있는 대상자로 하였다.

자료의 수집은 연구자가 2010년 9월 6일 ~ 9월 17일까지 연구에 대한 주제 및 목적, 설문지와 PPP에 대한 설명을 하고 대인 면접법에 의한 직접면접을 실시하여 수동휠체어 사용자 158명, 전동휠체어 35명으로 총 193명을 조사하였다.

2. 조사내용

본 연구의 조사대상자의 일반적 특성은 성별, 연령, 학력, 직업, 거주형태, 동거상태 등으로 구성하였으며, 장애의 특성으로는 지체장애의 유형, 장애등급 등으로 구성하였다. 휠체어 사용실태에서는 휠체어 종류, 제조국가, 구입처, 구입동기, 사용기간, 사용 장소, 사용시간 등으로 구성하였다<표 32>

<표 32> 조사대상자의 특성

영역	내용	문항
일반적 특성	성별 연령 학력 직업 거주형태 동거상태	6문항
장애특성	지체장애의 유형 장애등급	2문항
휠체어 사용실태	형태 종류 제조 국가 구입처 구입 동기 사용 기간 사용 장소 사용 시간	8문항

PPP 분석은 유니버설 7원칙과 3부원칙을 적용한 'PPP 체크리스트'를 본 연구 목적에 알맞게 수정, 보완하여 이용하였다. PPP평가는 7원칙에서 공평성 영역, 유연성 영역, 편리성 영역, 정보성 영역, 안전성 영역, 적합성 영역, 용이성 영역과 3부원칙의 경제성 영역, 품질성 영역, 보건성 영역 등 10영역으로 구분하여 각각영역에서 2문항으로 총 20문항으로 구성되었다<표 33>.

<표 33> PPP 평가 내용

원칙	평가 내용		
원칙1. 공평성	1	차별감 배제	사용상의 차별과 불공평을 느끼지 않도록 배려되어 있는가?
	2	폭 넓은 호감도	거부감을 느끼지 않고 구입한 것에 대해 만족하는가?
원칙2. 유연성	3	사용법의 자유	조작법을 본인이 자유롭게 사용할 수 있는가?
	4	사용 환경에 대한 허용도	다양한 생활관경에서 편하게 사용할 수 있는가?
원칙3. 편리성	5	복잡함 배제	사용하는데 이해를 혼란스럽게 하는 요소가 없는가?
	6	간단한 조작으로 유도	간단하게 조작할 수 있도록 구조로 되어 있는가?
원칙4. 정보성	7	사용을 위한 정보의 정리	사용법에 대한 정보가 잘 정리되어 있는가?
	8	파악하기 쉬운 사용상의 구조	간단한 설명으로 사용할 수 있는 구조로 되어 있는가?
원칙5. 안전성	9	사고예방	오작동이 일어나지 않도록 제작되어 있는가?
	10	안전성에 대한 배려	사용 중에 발생되는 상황에 대한 안전성이 고려되어 있는가?
원칙6. 적합성	11	쾌적한 사용을 위한 자세	자연스러운 자세로 사용할 수 있도록 배려되어 있는가?
	12	적당한 힘으로 제어	무리한 부담이 가지 않도록 적절한 힘으로 사용 할 수 있도록 되어 있는가?
원칙7. 용이성	13	사용위치의 확보	사용상 필요한 부분에 쉽게 도달하여 확보할 수 있도록 되어 있는가?
	14	점유면적의 부담경감	사용, 휴대, 보관이 용이 하도록 적당한 크기와 형태로 이루고 있는가?
부칙1. 경제성	15	사용 내구성에 대한 배려	오래 사용하여도 안심하고 사용할 수 있는가?
	16	지속사용에 따른 경제성	사용에 있어 운영비용이 과다하게 지출되지 않도록 배려되어 있는가?
부칙2. 품질성	17	일반성과 미관성	제품이 수용하기 쉽고 아름답다고 판단할 수 있는가?
	18	실용성과 기능성	제품이 가진 실용성과 기능성에 만족하는가?
부칙3. 보건성	19	위생과 청결	제품을 사용할 때 위생상에 문제없이 청결하게 사용 할 수 있도록 고려되어 있는가?
	20	사용상 자원·에너지 절약	자원과 에너지를 낭비하지 않도록 제품이 제작되어 있는가?

3. 자료의 통계처리 및 분석

평가방법은 응답자들이 설문지에 기술된 질문에 대하여 해당항목에 표시하는 한정식 질문법(Closed question)을 사용하였고, 리커트(R, Likert)의 누가평정법(Summated Rating Method)에서처럼 강한 긍정과 부정까지 가중치를 부영하였다. 통계분석은 Spsswin package를 사용하여하였다.

조사대상자의 일반적 특성과 장애의 특성, 휠체어 사용실태는 빈도와 백분율로 나타냈으며, PPP분석은 문항별 5점 척도로 매우 만족은 5점, 만족은 4점, 보통은 3점, 불만족은 2점, 매우 불만족은 1점으로 하였다. 그리고 5점 척도의 결과에 따라 5점을 20점, 4점은 16점, 3점은 12점, 2점은 8점, 1점은 4점으로 환산하여 각 문항에 20점으로 배정하고 영역별로는 40점으로 하여 총 400점으로 하였다.

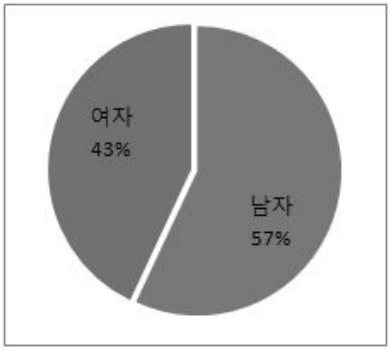
4. 조사결과

가. 조사 대상자의 특성

조사대상자의 특성은 다음과 같다.

(1) 일반적 특성

조사대상자의 일반적인 특성에서 성별은 남자가 57%로 여자보다 많았다<그림 2, 표 34>.



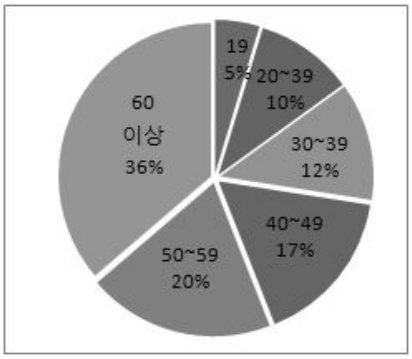
<그림 2> 성별의 도수분포

<표 34> 성별의 도수분포표

성별	도수(%)
남자	110(57)
여자	83(43)
계	193(100)

연령별로는 60세 이상이 36.3%로 가장 많았으며, 50-59세, 40-49세, 30-39세,

20-29세, 19세 이하의 순으로 나이가 많을수록 많았다<그림 3, 표 35>.

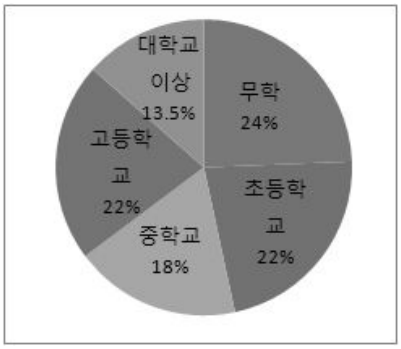


<그림 3> 연령의 도수분포

<표 35> 연령의 도수분포표

연령	도수(%)
19 이하	9(4.7)
20~39	20(10.4)
30~39	24(12.4)
40~49	32(16.6)
50~59	38(19.7)
60 이상	70(36.3)
계	193(100)

학력별로는 무학이 24.4%로 가장 많았으며 초등학교, 고등학교, 중학교, 대학교이상 순이었다<그림 4, 표 36>.

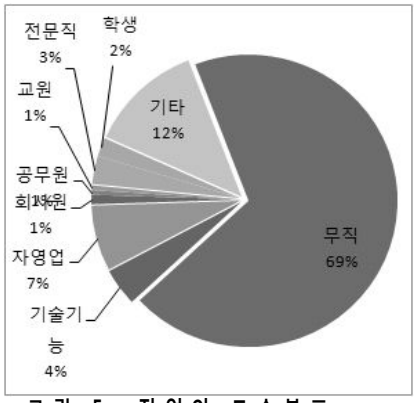


<그림 4> 학력의 도수분포

<표 36> 학력의 도수분포표

학력	도수(%)
무학	47(24.4)
초등학교	43(22.3)
중학교	35(18.1)
고등학교	42(21.8)
대학교 이상	26(13.5)
계	193(100)

직업별로는 무직이 68.9%로 가장 많았으며 자영업, 기술/기능직, 전문직 순이었다<그림 5, 표 37>.

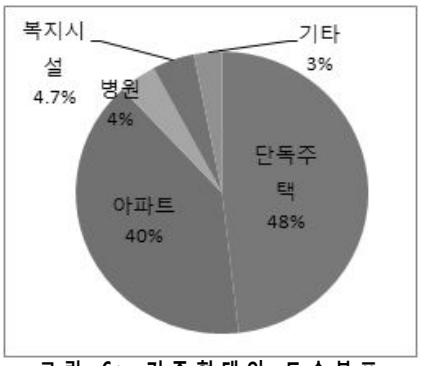


<그림 5> 직업의 도수분포

<표 37> 직업의 도수분포표

직업	도수(%)
무직	133(68.9)
기술/기능직	8(4.1)
자영업	14(7.3)
회사원	2(1)
공무원	1(0.5)
교원	1(0.5)
전문직	6(3.1)
학생	4(2.1)
기타	24(12.4)
계	193(100)

거주형태별로는 단독주택이 48.2%, 아파트가 39.9%이었으며 병원 및 복지시설 거주자는 8.8%이었다<그림 6, 표 38>.

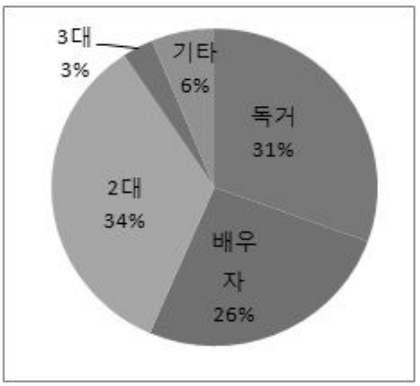


<그림 6> 거주형태의 도수분포

<표 38> 거주형태의 도수분포표

거주형태	도수(%)
단독주택	93(48.2)
아파트	77(39.9)
병원	8(4.1)
복지시설	9(4.7)
기타	6(3.1)
계	193(100)

동거별로는 가족과 살고 있다가 63.2%이고 혼자 살고 있는 사람이 30.6%이었다<그림 7, 표 39>.



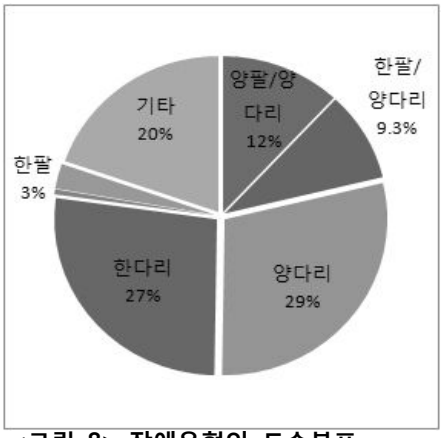
<그림 7> 주거형태의 도수분포

<표 39> 주거형태의 도수분포표

주거형태	도수(%)
독거	59(30.6)
배우자	50(25.9)
2대	66(34.2)
3대	6(3.1)
기타	12(6.2)
계	193(100)

(2) 장애의 특성

장애의 특성에서 지체장애의 유형별로는 양쪽 다리 마비가 29%와 한쪽 다리 마비가 26.9%로 다리의 마비가 55.9%이었으며 사지마비가 11.9%이었다<그림 8, 표 40>.

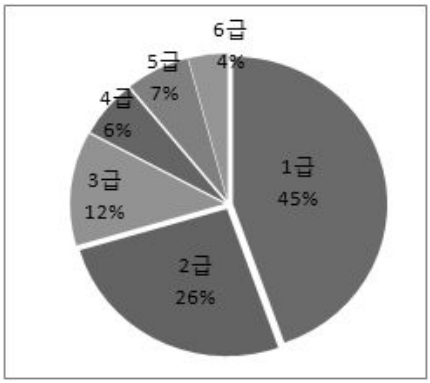


<그림 8> 장애유형의 도수분포

<표 40> 장애유형의 도수분포표

장애유형(마비)	도수(%)
양쪽 팔/양쪽 다리	23(11.9)
한쪽 팔/양쪽 다리	18(9.3)
양쪽 다리	56(29.0)
한쪽 다리	52(26.9)
양쪽 팔	1(0.5)
한쪽 팔	5(2.6)
기타	38(19.7)
계	193(100)

장애등급별로는 1급 장애가 44.6%로 가장 많았으며, 2급이 25.9%, 3급이 12.4%으로 중증 장애인이 82.9%이었다<그림 9, 표 41>.



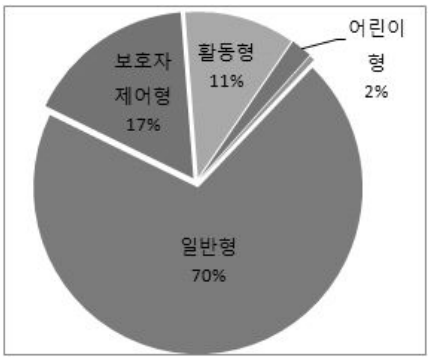
<그림 9> 장애등급의 도수분포

<표 41> 장애등급의 도수분포

장애등급	도수(%)
1급	86(44.6)
2급	50(25.9)
3급	24(12.4)
4급	12(6.2)
5급	13(6.7)
6급	8(4.1)
계	193(100)

(3) 휠체어 사용 실태

휠체어 사용 실태에서 사용하는 휠체어 형태는 일반형이 69.9%로 가장 많았으며 보호자 제어형이 16.6%, 활동형 10.9%이었다<그림 10, 표 42>.

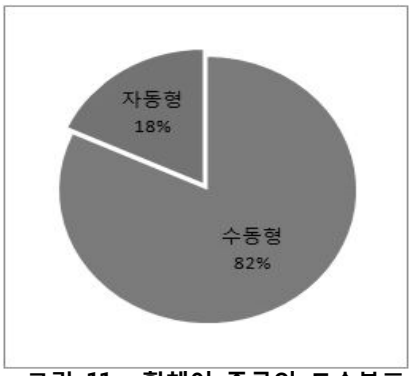


<그림 10> 휠체어유형의 도수분포

<표 42> 휠체어유형의 도수분포표

휠체어유형	도수(%)
일반형	135(69.9)
보호자 제어형	32(16.6)
활동형	21(10.9)
어린이형	4(2.1)
침대형	1(0.5)
계	193(100)

휠체어 사용 실태에서 사용하는 휠체어 종류는 수동형 휠체어가 81.9%로 전동형 휠체어보다 많았다<그림 11, 표 43>.

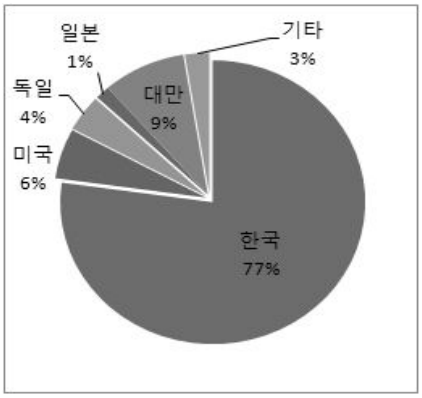


<그림 11> 휠체어 종류의 도수분포

<표 43> 휠체어 종류의 도수분포표

휠체어종류	도수(%)
수동형	158(81.9)
자동형	35(18.1)
계	193(100)

사용하는 휠체어는 국내 제품이 77.2%로 대부분을 차지하고 있으며 대만, 미국, 독일 순이었다<그림 12, 그림 44>.

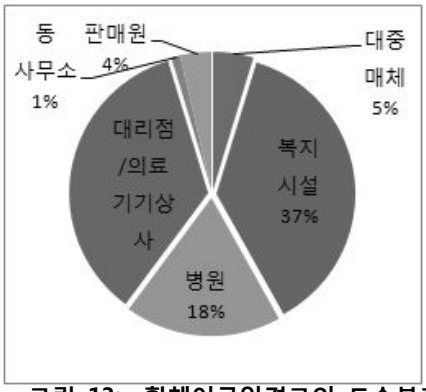


<그림 12> 휠체어 제조국의 도수분포

<표 44> 휠체어 제조국의 도수분포표

휠체어 제조국가	도수(%)
한국	149(77.2)
미국	11(5.7)
독일	8(4.1)
일본	3(1.6)
대만	17(8.8)
기타	5(2.6)
계	193(100)

휠체어를 구입처별로는 복지시설을 통해서가 37.3%, 대리점 및 의료기기 업체를 통해서 35.2%, 병원 18.1%순이었다<그림 13, 표 45>.

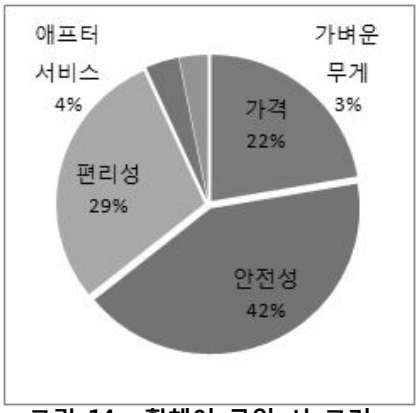


<그림 13> 휠체어구입경로의 도수분포

<표 45> 휠체어구입경로의 도수분포표

휠체어구입경로	도수(%)
대중매체	9(4.7)
복지시설	72(37.3)
병원	35(18.1)
대리점/의료기기	68(35.2)
동사무소	2(1.0)
판매원	7(3.6)
계	193(100)

휠체어 구입 시 영향을 미치는 것은 안전성이 42%로 가장 많았으며 편리성이 29%, 가격이 22.3% 순이었다<그림 14, 표 46>.

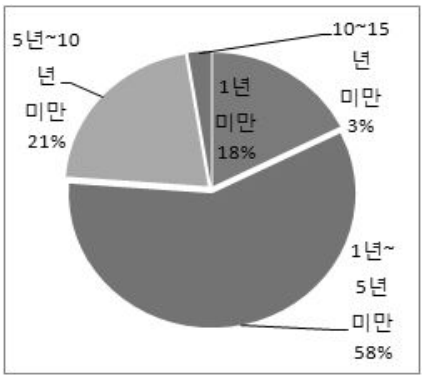


<그림 14> 휠체어 구입 시 고려 사항의 도수분포

<표 46> 휠체어 구입 시 고려사항의 도수분포표

휠체어 구입 시 고려사항	도수(%)
가격	43(22.3)
안전성	81(42)
편리성	56(29)
디자인	0(0)
상표	0(0)
애프터	7(3.6)
가벼운 무게	6(3.1)
계	193(100)

휠체어 사용 기간은 1년~5년 미만이 58.5%로 가장 많았으며 1년 미만이 17.6%로 5년 미만이 76.1%를 차지하였으며 5년~10년 미만이 21.2%, 10~15년 미만이 2.6%이었다<그림 15, 표 47>.

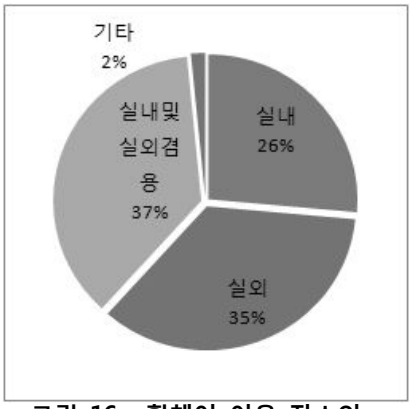


<그림 15> 휠체어 사용기간의 도수분포

<표 47> 휠체어 사용기간의 도수분포표

휠체어사용기간	도수(%)
1년 미만	34(17.6)
1년~5년 미만	113(58.5)
5년~10년 미만	41(21.2)
10년~15년 미만	5(2.6)
15년~20년 미만	0(0)
20년 이상	0(0)
계	193(100)

휠체어를 주로 사용하는 장소는 실내 및 실외 겸용이 36.8%로 가장 많았으며 실외가 35.2%, 실내 26.4%이었다<그림 16, 표 48>.

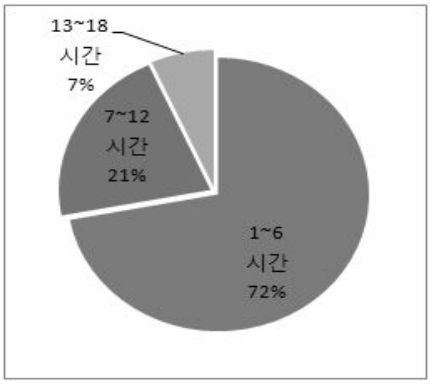


<그림 16> 휠체어 이용 장소의 도수분포

<표 48> 휠체어 이용 장소의 도수분포표

휠체어 이용 장소	도수(%)
실내	51(26.4)
실외	68(35.2)
실내 및 실외겸용	71(36.8)
기타	3(1.6)
계	193(100)

하루 중에 사용하는 시간은 1~6시간이 72%로 가장 많았으며 7~12시간이 21.2%, 13~18시간이 6.7%이었다<그림 17, 표 49>.



<그림 17> 휠체어 사용시간의 도수분포

<표 49> 휠체어 사용시간의 도수분포표

휠체어 사용시간	도수(%)
1~6시간	139(72)
7~12시간	41(21.2)
13~18시간	13(6.7)
19~24시간	0(0)
계	193(100)

나. PPP(Product Performance Program)분석

유니버설 7원칙과 3부원칙을 적용한 'PPP 평가표'를 본 연구 목적에 알맞게 수정, 보완하여 분석한 결과는 다음과 같다<부록 4>.

(1) 수동·전동휠체어 사용자의 'PPP분석' 문항별 분석결과

PPP분석 결과는 공평성 영역에서 수동·전동휠체어 사용자는 차별감 배제에서는 비슷하였으나 호감도에서는 전동이 수동보다 높았다.

유연성 영역에서 전동휠체어 사용자가 자유도와 허용도 모두에서 수동휠체어 사용자 보다 높았다.

편리성 영역에서 전동휠체어 사용자가 간단한 조작으로 유도, 복잡함 배제모두 수동휠체어 사용자보다 높았다.

정보성 영역에서 전동휠체어 사용자가 사용을 위한 정보의 정리, 파악하기 쉬운 사용상의 구조 모두 수동휠체어 사용자 보다 높았다.

안전성 영역에서 사고예방에는 전동휠체어 사용자, 안전성 배려에서는 수동휠체어 사용자가 높았다.

적합성 영역에서 쾌적한 사용을 위한 자세, 적당한 힘으로 제어 모두 전동휠체어 사용자가 수동휠체어 사용자보다 모두 높았다.

용이성 영역에서 사용위치의 확보, 점유면적의 부담경감 모두 비슷하였다.

경제성 영역에서 수동휠체어 사용자가 사용 내구성에 대한 배려에서 높았으나 전동휠체어 사용자은 지속사용에 따른 경제성이 높았다.

품질성 영역에서 전동휠체어 사용자가 일반성과 미관성, 실용성과 기능성 모두 수동휠체어 사용자보다 높았다.

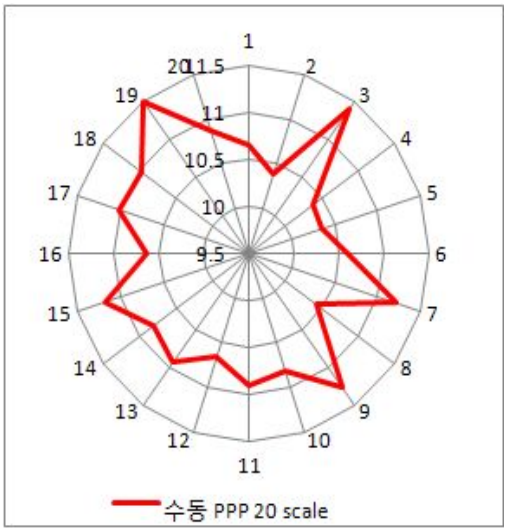
보건성 영역에서 수동휠체어 사용자는 위생과 청결에서 높았으며 전동휠체어 사용자는 사용상의 자원·에너지 절약이 높았다<표 50>.

<표 50> 유니버설에 따른 수동·전동휠체어 PPP 평가 결과

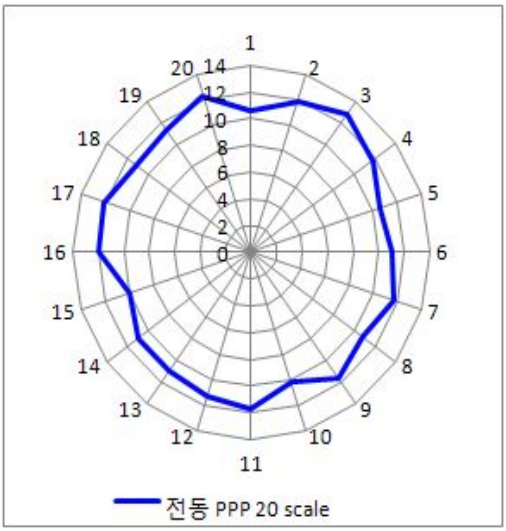
평가내용		평가 점수	
		수동	전동
공평성	차별감 배제	10.7	10.6
	폭 넓은 호감도	10.4	11.9
유연성	사용법의 자유	11.4	12.9
	사용 환경에 대한 허용도	10.4	11.7
편리성	복잡함 배제	10.3	10.6
	간단한 조작으로 유도	10.6	11.0
정보성	사용을 위한 정보의 정리	11.2	11.7
	파악하기 쉬운 사용상의 구조	10.4	10.7
안전성	사고예방	11.3	11.6
	안전성에 대한 배려	10.8	10.2
적합성	쾌적한 사용을 위한 자세	10.9	11.7
	적당한 힘으로 제어	10.7	11.3
용이성	사용위치의 확보	10.9	11.0
	점유면적의 부담경감	10.8	11.0
경제성	사용 내구성에 대한 배려	11.2	10.1
	지속사용에 따른 경제성	10.6	11.9
품질성	일반성과 미관성	11.0	12.2
	실용성과 기능성	11.0	11.1
보건성	위생과 청결	11.5	11.3
	사용상의 자원과 에너지절약	10.9	12.3
		10.8/20	11.3/20

유니버설 7원칙과 3부원칙을 적용한 수동과과 전동휠체어 사용자의 문항별 'PPP

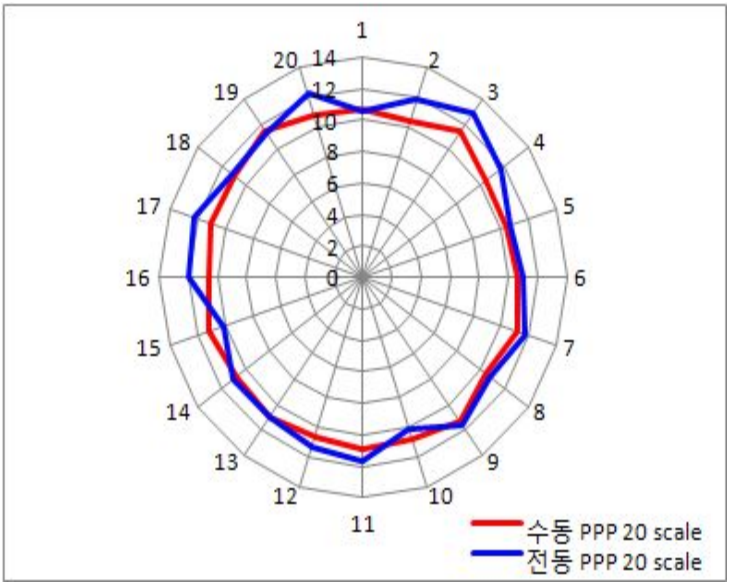
평가' 분석을 레이더 그래프로 정리하여 가시화 한 결과는 다음과 같다<그림 18,19, 20>.



<그림 18> 수동휠체어 PPP 문항별 평가 레이더 그래프



<그림 19> 전동휠체어 PPP 문항별 평가 레이더 그래프



<그림 20> 수동·전동 휠체어 PPP 문항별 평가 레이더 그래프

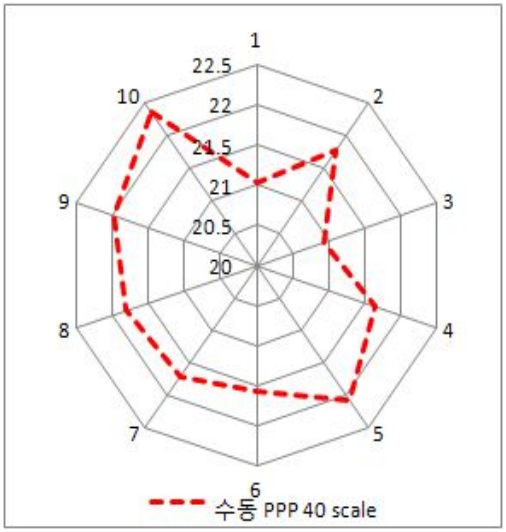
(2) 유니버설 7원칙과 3부원칙을 적용한 수동과 전동휠체어 사용자의 영역별

'PPP 평가분석' 결과는 수동 휠체어에서는 보건성, 안전성, 품질성 영역 순으로 높았으나 편리성이 가장 낮았으며 평균값은 21.7점으로 보통이었다. 전동 휠체어는 유연성, 보건성, 품질성, 적합성 영역 순으로 높았으나 편리성 안전성이 낮았으며 평균값이 22.7점으로 수동휠체어 사용자보다 높았다<표 51>.

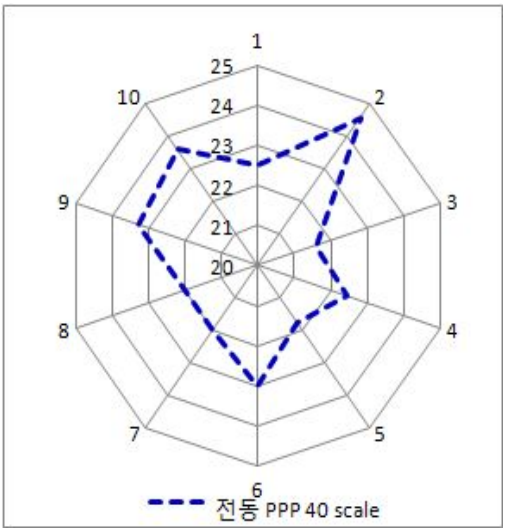
<표 51> 수동·전동휠체어 영역별 PPP 평가 결과

영역	평균(배점/총점)	
	수동 휠체어	전동 휠체어
공평성	21.0/40	22.5/40
유연성	21.8/40	24.6/40
편리성	20.9/40	21.6/40
정보성	21.6/40	22.4/40
안전성	22.1/40	21.8/40
적합성	21.6/40	23.0/40
용이성	21.7/40	22.0/40
경제성	21.8/40	22.0/40
품질성	22.0/40	23.3/40
보건성	22.3/40	23.6/40
	21.7/40	22.7/40

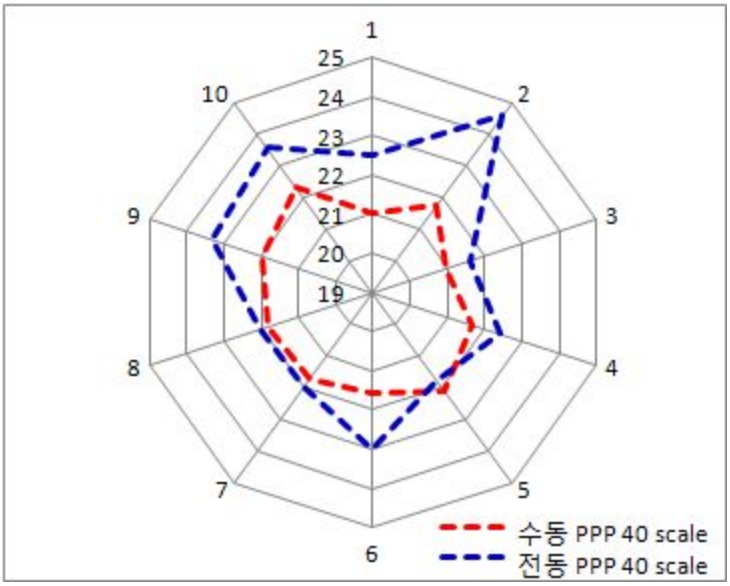
영역별 'PPP 평가'분석을 레이더 그래프로 정리하여 가시화 한 결과는 다음과 같다<그림 21, 22, 23>.



<그림 21> 수동휠체어 PPP 영역별 평가 레이더 그래프



<그림 22> 전동휠체어 PPP 영역별 평가 레이더 그래프



<그림 23> 수동·전동 휠체어 PPP평가 레이더 그래프

(3) 전체 조사대상자의 유니버설 7원칙과 3부원칙을 적용한 문항별 'PPP 평가' 분석 결과는 다음과 같다<표 51>.

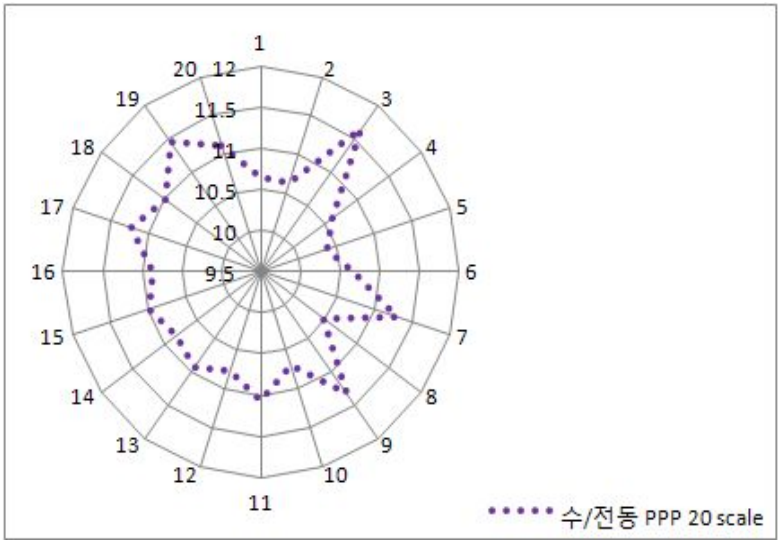
사용법의 자유가 11.7점으로 가장 높았으며 위생과 청결, 사용을 위한 정보 정리와 사고예방, 일반성과 미관성 순으로 높았다.

복잡함 배제 10.4점을 가장 낮았으며 파악하기 쉬운 사용상의 구조, 차별감 배제와 사용 환경에 대한 허용도, 그리고 폭 넓은 호감도·간단한 조작으로 유도·안전성에 대한 배려 순으로 낮았다<표 52>.

<표 52> 조사 대상 문항별 'PPP 평가 결과

평가내용		평가 점수
공평성	차별감 배제	10.6/20
	폭 넓은 호감도	10.7/20
유연성	사용법의 자유	11.7/20
	사용 환경에 대한 허용도	10.6/20
편리성	복잡함 배제	10.4/20
	간단한 조작으로 유도	10.7/20
정보성	사용을 위한 정보의 정리	11.3/20
	파악하기 쉬운 사용상의 구조	10.5/20
안전성	사고예방	11.3/20
	안전성에 대한 배려	10.7/20
적합성	쾌적한 사용을 위한 자세	11.1/20
	적당한 힘으로 제어	10.8/20
용이성	사용위치의 확보	10.9/20
	점유면적의 부담경감	10.8/20
경제성	사용 내구성에 대한 배려	11.0/20
	지속사용에 따른 경제성	10.9/20
품질성	일반성과 미관성	11.2/20
	실용성과 기능성	11.0/20
보건성	위생과 청결	11.4/20
	사용상의 자원과 에너지절약	11.1/20
		10.9/20

전체조사 대상자의 문항별 'PPP 평가'분석을 레이더 그래프로 정리하여 가시화한 결과는 다음과 같다<그림 24>.



<그림 24> 조사 대상 문항별 PPP평가 레이더 그래프

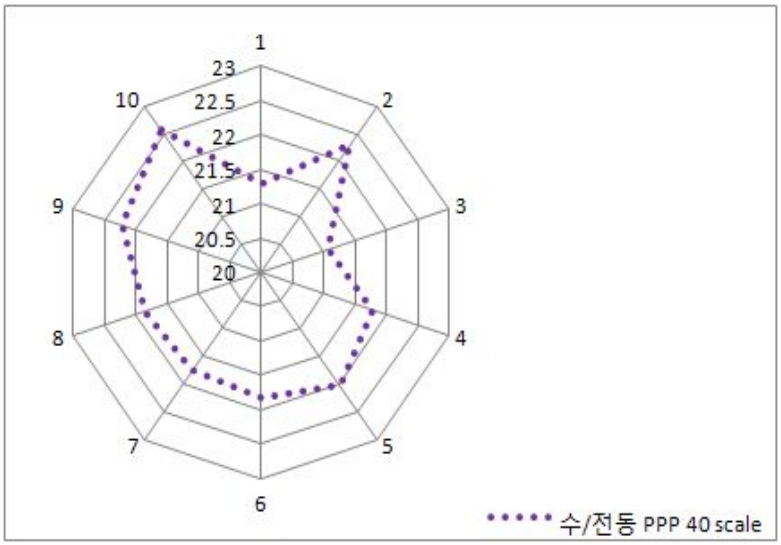
(4) 전체 조사대상자의 유니버설 7원칙과 3부원칙을 적용한 영역별 'PPP 평가분석' 결과에서 유연성과 보건성 영역이 높았으나 편리성, 공평성, 용이성과 경제성 영역에서 낮았다<표 53>.

<표 53> 조사 대상 영역별 PPP 평가 결과

영역	평가 점수
공평성	21.3/40
유연성	22.3/40
편리성	21.1/40
정보성	21.8/40
안전성	22.0/40
적합성	21.8/40
용이성	21.8/40
경제성	21.8/40
품질성	22.2/40
보건성	22.2/40
	21.8/40

전체 조사대상자의 영역별 'PPP 평가' 분석을 레이더 그래프로 정리하여 가시

화 한 결과는 다음과 같다<그림 25>.



<그림 25> 수동·전동 휠체어 PPP평가 레이더 그래프

제4장

유니버설 디자인을 적용한 로봇 휠체어

제1절 디자인 프로세스

제2절 Design Scenario

제3절 로봇 시나리오 공유

제 4 장 유니버설 디자인을 적용한 로봇 휠체어 디자인 제안

제1절 디자인 프로세스

본 연구는 휠체어 제품 및 사용자의 형태를 다각적으로 살펴보았다. 현재 유통되고 있는 휠체어 제품을 분석하여 다양한 특성을 비교분석한 후 휠체어 사용자의 일반적인 특성, 장애의 특성, 사용실태 등을 조사하고, PPP체크리스트에 의한 휠체어 사용자의 유니버설디자인 달성도 평가시트를 통해 유니버설디자인을 기반으로 사용자의 필요성(Needs)을 분석하여 현재 로봇 기술을 검토한 후 자료를 바탕으로 로봇 디자인 프로세스에 입각하여 실질적인 로봇 휠체어 디자인을 제안한다.

① Design scenario

기존 휠체어를 분석하여 문제점을 발견하고 PPP체크리스트를 적용한 설문조사를 이용하여 사용자의 니즈(Needs)를 추출한다.

② Technology scenario

로봇기술현황을 근거로 Design Scenario에서 발견한 사용자의 니즈(Needs)를 만족시킬 수 있는 기술들을 종합한다.

③ Share of Robot Scnario

Design / Technology Scenario에 근거하여 디자인될 로봇의 크기, 성능 등에 관한 요구조건(Specification)을 설정한다.

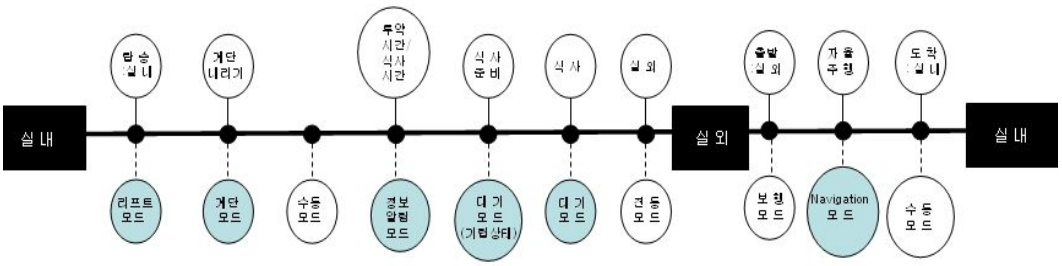
④ Design Visualizing /Technology Realizing

전 단계의 결과로 얻게 된 로봇 요구 조건을 근거로 디자인을 진행하여 로봇 제작 단계로 본 연구에서는 생략한다.

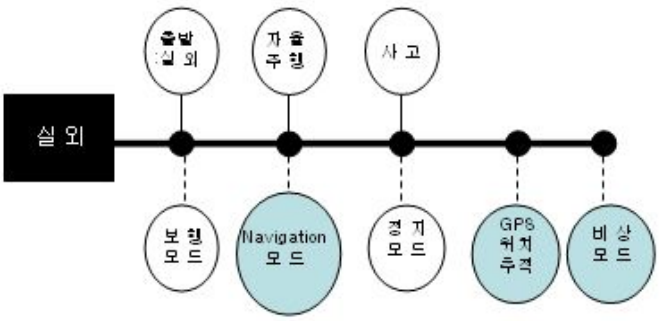
제2절 Design Scenario

1. 로봇 이용 시나리오

본 연구에서 제안하게 될 로봇의 주된 목적은 3장에서 조사한 결과를 바탕으로 기존 휠체어의 문제점을 보완하는 정보적 지원, 야간 안전 장치보완 및 비상 대처, 계단오르내리기 보조, 자주 혼합형 휠체어 방식, 목적지 안내 및 자율 주행 등이다. 사용자가 실내·외 일상생활 시나리오를 활용하여 추후 로봇 기술을 설정 하였다<그림 26, 27>



<그림 26> 실내·외 일상생활 시나리오



<그림 27> 주행 중 돌발 상황이 생긴 경우

제3절 로봇 시나리오 공유

조사 대상 제품과 조사 대상자의 'PPP평가'분석결과에서 도출한 디자인 연구 과제를 유니버설 관점에서 로봇 이용 시나리오를 적용하여 로봇이 구현할 수 있도록 로봇의 요구사항에 따른 보완점을 도출하여 로봇 휠체어 디자인을 다음과 같이 제안하였다.

1. 로봇의 기능적 공유

로봇 휠체어 디자인을 위한 로봇의 기능적 공유는 <표 4-1>과 같다.

<표 54> 로봇의 기능적 공유

기능	하위기능	영역	내용	보완점
이동보조	탑승 이동	편리성	휠체어에서 앉은 자세나 기립 자세 모두 사용할 수 있어야 함	사용자 의지에 따라 휠체어 (높이 조절)형태 조절 가능
	앉기/서기 보조	편리성	사용자가 몸을 로봇에 의지하여 앉거나 설 수 있어야 함	리프트 기능
조종 및 작동	Navigation 및 자율 주행 기능	편리성	사용자의 목적지를 안내 및 로봇이 목적지까지 자유롭게 주행할 수 있어야 함	Navigation에 의해 목표지점 안내 및 자율 운행
	수동/전동 자율 변환	경제성	사용자가 스스로 수동과 전동으로 변환 가능하여야 함	자주 혼합형 휠체어 (수동/ 전동 방식 변환 가능)
	문턱, 계단 승월 기능	공평성	계단, 문턱 등을 통과할 수 있어야 함	계단 승월 기능
상황별 기능	운 행	안전성	노면상태를 감지하고 속도 조절 및 운행 가능하여야 함	센서에 의해 물체거리감지 및 물체사람 판독하여 속도조절
	대 기	공평성	작업대기 시, 사용자가 기립 상태로 기계적으로 고정되어야 함	로봇형태가 선 상태 운행 및 고정가능 (작업, 여가활동 시)
	위급상황	안전성	위급상황을 감지하여 정지하거나 긴급연락을 취할 수 있어야 함	사용자 위급상황 시 정지하여 GPS모듈로 위치추적 가능 및 보호자 ,응급센터 연락가능
	야간운행안전	안전성	야간 운행시 안전장치가	안전등의 위치변동 및 안

			필요함	전색상과 프레임에 안전표시판 설치
	보관/이동	용이성	보관 혹은 차량 이동시 부피가 최소화 되어야 함	승용차 트렁크 탑재가능 크기 및 무게
	샤 워	보건성	사용자가 이동 없이 샤워가 가능할 수 있어야 함	시트와 등받이가 레자재질로 된 공기 유통과 배수가 용이한 구멍이 있는 공기 밸브가 있는 에어백 형태
보조기능	사용자 정보 안내	정보성	사용자의 투약시간, 스케줄 등을 관리 및 안내되어야 함	사용자 정보 안내
	커뮤니케이션 지원	안전성	사용자 주변인, 의료기관 등과 로봇 자체적으로 연락이 가능하여야 함	비상시, 보호자와 응급센터에 연락 가능
		정보성	다른 감각기관을 이용하여 로봇과 인간의 커뮤니케이션 가능	단어기반의 음성인식 및 음성가이드
	환경 적응	유연성	다양한 환경(비, 바람, 눈 등)에 사용가능하여야 함	접이식 선캡 장착

2. 로봇의 기구적 공유

로봇 휠체어 디자인을 위한 로봇의 기구적 공유는 다음과 같다.

가. 예상요구제원

- 크　　기: 855mm(~1200mm, 능동가변식) x 501mm(~550mm, 능동가변식) x 1000mm
- 중　　량: 약 80kg
- 이동속도: 2.8 ~ 5.4km/h(수동), 8 ~ 12km/h(전동)
- 소보전류: 8A 외장형
- 배 터 리: 12V/50Ah
- 연속사용시간: 15시간

나. 동작부

- 계단 승월 가능한 설계
- 전륜구동

- 상황에 따른 휠체어높이 변화
- 자주형 휠체어(수동/전동 방식 변화)

다. 조작부

- 간단한 사용자 인터페이스
- Navigation에 의해 목표지점까지 안내 및 자율 운행

라. 감지부

- 초음파 센서에 의한 물체 거리 감지
- 광학 센서에 의한 물체와 사람을 판독
- GPS에 의한 위치 추적

제5장

결론

제 5 장 결론

인간은 능력에 한계를 갖고 있으며 생태학적 환경에 따라 커다란 차이를 보인다. 이러한 한계를 극복하기 위해 인간은 다양한 도구를 사용하면서 신체의 능력을 보완하고 극대화시키기 위한 노력을 지속적으로 하였다.

생활환경의 개선과 의료기술의 발달은 인간 수명을 연장시키고 급속한 노령화 사회로 진입을 가속화 시키고 있다. 또한 각종 사고로 인한 장애인 수의 증가 등은 피할 수 없는 사회적 현상으로 이들에게 손상된 신체 기능을 보완해주고 편리성을 제공해주기 위한 관심과 노력을 기울여야 할 것이다.

따라서 본 연구는 이동에 관련된 필수 보장구인 휠체어를 대상으로 하였다. 현재 사용하고 있는 휠체어 제품을 분석한 결과 시트의 재질은 천이 많았고, 수동휠체어에서는 수납공간과 안전장치가 없는 경우가 많았으며, 야간 안전장치는 모든 제품들이 없어서 사용자들의 안전에 위험이 노출될 수 있었다. 그리고 전동휠체어에서는 리프트 기능이 불가능하였다.

휠체어 사용자들의 유니버설 7원칙과 3부원칙을 적용한 영역별 'PPP 평가분석'결과는 수동휠체어 사용자는 보건성, 안전성은 높았으나 편리성은 낮았다. 전동휠체어 사용자는 유연성, 보건성은 높았으나 편리성과 안전성은 낮았다. 그리고 전체 조사대상자의 문항별 결과는 사용법 자유, 위생청결은 높았으나 복잡함 배제, 파악하기 쉬운 사용상의 구조는 낮았다. 영역별 결과는 유연성과 보건성은 높았으나 편리성, 공평성은 낮았다.

분석의 결과에 따른 디자인 요소를 다음과 같이 도출하였다.

-. 복잡함을 배제하고 간단한 조작으로 유도할 수 있는 편리성을 개선한 디자인 적용.
-. 사용상의 차별감 배제와 높은 호감도를 가질 질 수 있는 공평성을 개선한 디자인 적용.
-. 사고예방과 사용 중 발생되는 상황에 대한 안전성을 확보할 수 있는 디자인 적용.
-. 사용하기 쉬운 사용법과 구조에 대한 정보성을 확보할 수 있는 디자인 적용.

위에서 도출한 디자인 연구 과제를 유니버설 관점에서 로봇 이용 시나리오를 적용하여 로봇이 구현할 수 있도록 로봇의 요구사항에 따른 보완점을 도출하여 로봇 휠체어 디자인을 다음과 같이 제안하였다.

-. 이 동 보 조
  1) 사용자 의지에 따라 휠체어(높이 조절)형태 조절 가능.
  2) 리프트 기능.
-. 조종 및 작동
  1) Navigation에 의해 목표지점 안내 및 자율 운행.
  2) 자주 혼합형 휠체어(수동 / 전동 방식 변환 가능)
  3) 계단 승월 기능.
-. 상황별 기능:
  1) 센서에 의해 물체거리감지 및 물체와 사람을 판독하여 속도 조절.
  2) 로봇형태가 기립 상태 운행 및 고정 가능(작업, 여가 활동 시).
  3) 사용자 위급상황 시 정지하여 GPS모듈로 위치 추적 가능 및 보호자· ·
     응급센터 연락 가능.
  4) 안전등의 위치변동 및 안전 색상과 프레임에 안전표시판 설치.
  5) 승용차 트렁크 탑재 가능 크기 및 무게.
  6) 시트와 등받이가 레자 재질로 된 공기유통과 배수가 용이한 구멍이
     있고 공기밸브가 연결된 에어백 형태
     (승차한 상태에서 샤워 가능, 장시간 사용에 따른 욕창의 예방).
-. 보 조 기 능:
  1) 사용자 정보 안내(투약시간, 스케줄 안내).
  2) 단어기반의 음성인식 및 음성 가이드.
  3) 접이식 선캡 장착(다양한 기후에 대처).

선행 연구와 분석된 결과에 의해 제안된 로봇 휠체어 디자인을 유니버설관점에서 실용한 제품으로 효과를 거둘 수 있을 것인가에 대한 검증이 필요하다고 사료된다.

<참고 문헌>

- 감명옥 (2006). 고령화 사회에 있어서 Universal Design에 관한연구, 대구카톨릭대학교 대학원 석사학위논문.
- 고양사회창안센터 (2009). 고양시 전동휠체어 이용 장애인지원정책.
- 권기환 (2004). 지능로봇, 한국특허정보.
- 권숙영 (2007). 유니버설디자인 개념에 따른 종합병원 안내 유도, 사인시스템의 시각요소에 관한연구. 인제대학교 대학원 석사학위논문.
- 권오상 (2007). 차세대 첨단산업의 핵심으로 부상하는 로봇산업의 기술발전 동향과 과제. 전자공학회지 34권 1호.
- 김상필 (2005). 쇼핑서비스지원 로봇디자인 개발에 관한 연구. 한국산업기술대학교 산업기술경영대학원 석사학위논문.
- 김세훈 (2008). 척수손상장애인의 수동휠체어 사용만족에 관한 연구. 대구대학교 대학원 석사학위논문.
- 닛케이 디자인 편저, 양성용, 홍청순 역자 (2007). 유니버설디자인 사례집 100, 서울: 미진사.
- 대한기계학회 (2006). 21C프론티어 연구 개발사업 : 인간지능 생활지원 지능로봇 기술개발 사업단. 대한기계학회저널 46
- 문성필 (2009). 유니버설디자인에 의거한 ATM디자인에 관한 연구, 국민대학교 디자인대학원 석사학위논문
- 박여주 (2003). 다양한 유형의 인간집단이 요구하는 로봇 디자인에 대한 인지적 특성에 대한 연구. 이화여자대학교 디자인대학원 석사학위논문.
- 박정아 (2000). 유니버설 디자인 환경 및 제품의 디자인 특성 분석 연구. 연세대학교 박사학위논문.
- 서영택, 이근민, 최영철 (2005). 수·전동 겸용 휠체어 국산화 개발 및 평가에 관한 연구. 한국지체부자유아교육학회.
- 석호영(2007).이동약자를 위한 근거리 이동수단 디자인 연구, 서울시립대학교 석사학위논문.

- 소음진동공학회14권3호.
- 송상민 (2006). 유니버설디자인개념의 홈 헬스 케어 기기(가정건강관리기기) 디자인 연구. 서울시립대학교 디자인 대학원 석사학위논문
- 신응수 (2001). 정·역 구동방식 수동 휠체어의 인체공학적 성능 분석 춘계, 기계학회.
- 전동휠체 및 의료용 스쿠터. 식품의약품안전청 고시 제 2008-77호 (2008년 12월 5일)
- 유니버설디자인 연구회 (2006). 유니버설디자인연구. 서울: 세종출판사.
- 염청 (2009), 유니버설 디자인을 적용한 노인용 전자레인지 디자인에 관한 연구, 동서대학교 디자인&IT 전문대학원, 석사학위논문
- 유성자 (2003), 유니버설 디자인, 서울: (주)디자인로커스.
- 윤희종 (2003). 보건소의 지역사회중심 재활사업에 관한 연구. 계명대학교 대학원 박사학위논문.
- 이민영 (2006). 고령화 사회에 있어서 Universal Design에 관한 연구. 대구가톨릭대학교 대학원 석사학위논문.
- 이연숙 교수 연구실 편역 (1999) 유니버설 디자인. 서울: 태림문화사.
- 이연숙 (2005). 유니버설 디자인. 서울: 연세대학교 출판사.
- 이용래 (2001). 작업용 전동휠체어 개발. 한국장애인고용촉진공단 고용개발원.
- 이준혁 (2006). 유니버설디자인 개념을 적용한 실버세대용 전기스쿠터 디자인 개발에 관한 연구. 서울과학기술대학교 석사학위논문.
- 이종수 (2008). 실외 이동활동 보조를 위한 실버로봇 디자인에 관한 연구 -일상생활활동(ADL)연구를 기반으로-. 홍익대학교 대학원 석사학위논문.
- 장정훈 (2008). 일상생활동작(4판). 서울: E-PUBLIC.
- 전용호 (1997). 장애복지론. 서울: 학문사.
- 정진우 (1991). 일상동작 동작과 기능훈련(2판). 서울: 대학서림.
- 차현구 (2005). 홈 메스클린업 로봇에 관한 연구. 순천향대학교 대학원 석사학위논문
- 최두진 (2006). u - korea 촉진을 위한 생활혁신 모델 개발. 한국정보문화진흥원
- 초진영, 윤준호 (2005). 휠체어(Wheelchair)관련 기술 특허맵, 한국특허학회7(13)
- 한국 산업기술평가원 (2000), <로봇기술동향>.
- 한국 기술원 산업디자인학과 (2006). 인간 생활지원 로봇 디자인 기반기술개발에 관한 연구(1단계 보고서). 산업자원부.
- Bennett-wilson, A. JR (1986). Wheelchair. A prescription guide. Rehabilitation Press. Charlottesuille USA

- Covington & Hannah(1996). Access by Design.
- Edward Steinfeld, Space Requirements For Wheeled Mobility An International Workshop, March 29, 2004
- Ham, A. Aldersea, P. & Prorter, D (1997). Wheelchair users and postural seating. A clinical approach. New YORK. Churchill livingstone.
- Jame. G. Keramas (1999). Robot technology fundamental.
- Kim, J.& Mulholland, S, J. (1999). Seating/ Wheelchair technology in the developing World. need for a closer look. Technology and Disability, 11,21-22
- Rosalind, H. patsy, A. & david, P. (1998). Wheel chair users and postural seating. New York: Churchill livingstone. 217.
- Stephen Pjeasant, Bodyspace - Anthropometry, Ergonomics and the design of Workshop, March 29, 2004
- UDRC 유니버설디자인. 자료검색일 2010. 6. 18. 자료출처 http://www.udrc.or.kr.
- http://blog.daum.net/ven to_kwj/10

- 국문 초록 -

유니버설디자인을 기반으로 한 로봇틱스 휠체어에 관한 연구

A Study on Universal Design-based Robotics Wheelchair

인간은 능력에 한계를 갖고 있으며 생태학적 환경에 따라 커다란 차이를 보인다. 이러한 한계를 극복하기 위해 인간은 다양한 도구를 사용하면서 신체의 능력을 보완하고 극대화시키기 위한 노력을 지속적으로 하였다.

인간은 신체적 기능의 장애(impairment)에 의해서 일상생활(Active Daily Living)을 하는데 능력 장애(disability)를 갖게 되고 사회적 불리(handicap)를 초래하게 되므로 신체적 기능을 보완해주고 편리성을 제공해주기 위한 관심과 노력이 필요하다.

따라서 본 연구에서는 이동에 관련된 필수 보장구인 휠체어(wheelchair)를 대상으로 하였다. 현재 사용하고 있는 휠체어 제품을 분석한 결과에서 수동휠체어(국내·외 각각 15개 제품)는 수납공간과 안전장치가 없는 경우가 많았으며, 야간 안전장치는 모든 제품들이 없어서 사용자들의 안전에 위험이 노출될 수 있었다. 그리고 전동휠체어(국내·외 각각 3개 제품)에서는 리프트 기능이 불가능하였다.

휠체어를 사용하는 조사대상자(193명)들의 유니버설 7원칙과 3부원칙을 적용한 'PPP(Product Performance Program) 평가' 분석한 결과에서 수동·전동휠체어 사용자의 영역별 결과에 따라 수동휠체어 사용자는 보건성, 안전성은 높았으나 편리성은 낮았다. 전동휠체어 사용자는 유연성, 보건성은 높았으나 편리성과 안전성은 낮았다. 그리고 전체 조사대상자의 문항별 결과는 사용법 자유, 위생청결은 높았으나 복잡함 배제, 파악하기 쉬운 사용상의 구조는 낮았다. 영역별 결과는 유연성과 보건성은 높았으나 편리성, 공평성은 낮았다.

분석의 결과에 따른 취약한 영역에 보완해야할 점을 로봇 이용 시나리오를 적용하여 로봇이 구현하게 될 로봇의 기능적 요구사항에 따른 보완점을 도출하여 로봇 휠체어 디자인을 다음과 같이 제안하였다.

-. 복잡함을 배제하고 간단한 조작으로 유도할 수 있는 편리성을 개선한 디자인 적용.

-. 사용상의 차별감 배제와 높은 호감도를 가질 질 수 있는 공평성을 개선한 디자인 적용.
-. 사고예방과 사용 중 발생되는 상황에 대한 안전성을 확보할 수 있는 디자인 적용.
-. 사용하기 쉬운 사용법과 구조에 대한 정보성을 확보할 수 있는 디자인 적용.

선행 연구와 분석된 결과에 의해 제안된 로봇 휠체어 디자인을 유니버설관점에서 실용한 제품으로 효과를 거둘 수 있을 것인가에 대한 검증이 필요하다고 사료된다.

부 록

부록 1. 수동 휠체어 제품별 분석 결과

1) 국내 수동휠체어

① **Partner P1001**

Partner P1001

전체 높이		875mm				
전체 넓이		540~700mm				
전체 길이		1040mm				
중량		17kg				
팔받침 높이		-				
접은폭		280-340mm				
시트 깊이		400mm				
시트 넓이		350~510mm				
시트 높이		-				
뒷바퀴 크기		24"				
앞바퀴 크기		8"				
재 질		스 틸				
기 타						
앞바퀴	방식	PVC형통타이어	우레탄통타이어	튜브타이어		
		○				
뒷바퀴	방식	통타이어	튜브타이어			
			○			
	핸드림 재질	PVC	스텐, 스틸	알류미늄		
		○				
	바퀴살	스포크(자전거살)	마그			
		○				
팔받침	방식	표준형	책상형	스틱형	라운드형	
		○				
	길이변화가능	가능	불가능			
	회전	가능	불가능			
	높이조절	가능	불가능			
발받침	방식	표준형	일자형밴드 및 자동접기형	거상형		
		○				
	길이변화가능	가능	불가능			
	회전	가능	불가능			
	높이조절	가능	불가능			
시트	재질	천	레자(비닐)			
			○			
	전용커버여부	있음	없음			
	색상	남색				
등받이	방식	낮은형	고정형	뒤꺽기형	3단형	4단높이조절형
			○			
팔받침착탈		가능	불가능			
발받침착탈		가능	불가능			
뒷바퀴착탈		가능	불가능			
접이식		가능	불가능			
수납공간		있음	없음			
안전장치		있음	없음			
야간안전장치		있음	없음			
브레이크	방식	토글브레이크	레바형브레이크	개호형브레이크	연동형브레이크	드럼형브레이크
		○				

② Partner P1001-3

Partner P1001-3						
	전체 높이		875mm			
	전체 넓이		540~700mm			
	전체 길이		1040mm			
	중량		17kg			
	팔받침 높이		-			
	접은폭		280-340mm			
	시트 깊이		400mm			
	시트 넓이		350~510mm			
	시트 높이		-			
	뒷바퀴 크기		24"			
	앞바퀴 크기		8"			
	재 질		스 틸			
	기 타		*불규칙한 도로 환경에 적합한 야외형 휠체어			
	앞바퀴	방식	스 틸	우레탄통타이어	튜브타이어	
					○	
	뒷바퀴	방식	통타이어		튜브타이어	
			○		○	
		핸드림 재질	PVC	스텐, 스틸		알류미늄
				○		
		바퀴살	스포크(자전거살)		마그	
			○			
	팔받침	방식	표준형	책상형	스틱형	라운드형
			○			
		길이변화가능	가능	불가능		
		회전	가능	불가능		
		높이조절	가능	불가능		
	발받침	방식	표준형	일자형밴드 및 자동접기형		거상형
			○			
		길이변화가능	가능	불가능		
		회전	가능	불가능		
		높이조절	가능	불가능		
	시트	재질	천		레자(비닐)	
					○	
		전용커버여부	있음	없음		
		색상	남색			
	등받이	방식	낮은형	고정형	뒤꺽기형	3단형	4단높이조절형
				○			
	팔받침착탈		가능	불가능			
	발받침착탈		가능	불가능			
	뒷바퀴착탈		가능	불가능			
	접이식		가능	불가능			
	수납공간		있음	없음			
	안전장치		있음	없음			
	야간안전장치		있음	없음			
	브레이크	방식	토글브레이크	레바형 브레이크	개호형 브레이크	연동형 브레이크	드럼형 브레이크
			○				

③ Partner P1001-1

Partner P1001-1						
전체 높이		875mm				
전체 넓이		540~700mm				
전체 길이		1040mm				
중량		17kg				
팔받침 높이		-				
접은폭		280-340mm				
시트 깊이		400mm				
시트 넓이		350~510mm				
시트 높이		-				
뒷바퀴 크기		24"				
앞바퀴 크기		8"				
재 질		스 틸				
기 타						
앞바퀴	방식	스 틸	우레탄통타이어	튜브타이어		
				○		
뒷바퀴	방식	통타이어	튜브타이어			
			○			
	핸드림 재질	PVC	스텐, 스틸	알류미늄		
		○				
	바퀴살	스포크(자전거살)	마그			
		○				
팔받침	방식	표준형	책상형	스틱형	라운드형	
		○				
	길이변화가능	가능	불가능			
	회전	가능	불가능			
	높이조절	가능	불가능			
발받침	방식	표준형	일자형밴드 및 자동접기형	거상형		
		○				
	길이변화가능	가능	불가능			
	회전	가능	불가능			
	높이조절	가능	불가능			
시트	재질	천	레자(비닐)			
			○			
	전용커버여부	있음	없음			
	색상	남색				
등받이	방식	낮은형	고정형	뒤꺽기형	3단형	4단높이조절형
			○			
팔받침착탈		가능	불가능			
발받침착탈		가능	불가능			
뒷바퀴착탈		가능	불가능			
접이식		가능	불가능			
수납공간		있음	없음			
안전장치		있음	없음			
야간안전장치		있음	없음			
브레이크	방식	토글브레이크	레바형 브레이크	개호형 브레이크	연동형 브레이크	드럼형 브레이크
		○				

④ Partner P1001-F

Partner P1001-F						
전체 높이		875mm				
전체 넓이		540~700mm				
전체 길이		1040mm				
중량		17kg				
팔받침 높이		-				
접은폭		280-340mm				
시트 깊이		400mm				
시트 넓이		350~510mm				
시트 높이		-				
뒷바퀴 크기		24"				
앞바퀴 크기		8"				
재 질		스 틸				
기 타		*불규칙한 도로 환경에 적합한 야외형 휠체어				
앞바퀴	방식	스 틸	우레탄통타이어	튜브타이어		
				○		
뒷바퀴	방식	통타이어	튜브타이어			
		○	○			
	핸드림 재질	PVC	스텐, 스틸	알류미늄		
			○			
	바퀴살	스포크(자전거살)	마그			
		○				
팔받침	방식	표준형	책상형	스틱형	라운드형	
		○				
	길이변화가능	가능	불가능			
	회전	가능	불가능			
	높이조절	가능	불가능			
발받침	방식	표준형	일자형밴드 및 자동접기형	거상형		
		○				
	길이변화가능	가능	불가능			
	회전	가능	불가능			
	높이조절	가능	불가능			
시트	재질	천	레자(비닐)			
			○			
	전용커버여부	있음	없음			
	색상	남색				
등받이	방식	낮은형	고정형	뒤꺾기형	3단형	4단높이조절형
				○		
팔받침착탈		가능	불가능			
발받침착탈		가능	불가능			
뒷바퀴착탈		가능	불가능			
접이식		가능	불가능			
수납공간		있음	없음			
안전장치		있음	없음			
야간안전장치		있음	없음			
브레이크	방식	토글브레이크	레바형 브레이크	개호형 브레이크	연동형 브레이크	드럼형 브레이크
		○				

⑤ Partner P1004

Partner P1004						
	전체 높이		875mm			
	전체 넓이		585~745mm			
	전체 길이		1150mm			
	중량		22kg			
	팔받침 높이		-			
	접은폭		280-340mm			
	시트 깊이		400mm			
	시트 넓이		350~510mm			
	시트 높이		-			
	뒷바퀴 크기		20/22/24"			
	앞바퀴 크기		6/7/8"			
	재 질		스 틸			
	기 타		*PU소재의 종아리 받이는 인체공학적으로 설계			
	앞바퀴	방식	스 틸	우레탄통타이어	튜브타이어	
					○	
	뒷바퀴	방식	통타이어	튜브타이어		
			○			
		핸드림 재질	PVC	스텐, 스틸	알류미늄	
			○			
		바퀴살	스포크(자전거살)	마그		
			○			
	팔받침	방식	표준형	책상형	스틱형	라운드형
			○			
		길이변화가능	가능	불가능		
		회전	가능	불가능		
		높이조절	가능	불가능		
	발받침	방식	표준형	일자형밴드 및 자동접기형	거상형	
					○	
		길이변화가능	가능	불가능		
		회전	가능	불가능		
		높이조절	가능	불가능		
	시트	재질	천	레자(비닐)		
				○		
		전용커버여부	있음	없음		
		색상	남색			
	등받이	방식	낮은형	고정형	뒤꺾기형	3단형	4단높이조절형
				○			
	팔받침착탈		가능	불가능			
	발받침착탈		가능	불가능			
	뒷바퀴착탈		가능	불가능			
	접이식		가능	불가능			
	수납공간		있음	없음			
	안전장치		있음	없음			
	야간안전장치		있음	없음			
	브레이크	방식	토글브레이크	레바형 브레이크	개호형 브레이크	연동형 브레이크	드럼형 브레이크
			○				

⑥ Partner P3000

Partner P3000						
전체 높이		870mm				
전체 넓이		535~725mm				
전체 길이		990mm				
중량		12kg				
팔받침 높이		-				
접은폭		280~340mm				
시트 깊이		400mm				
시트 넓이		380~420mm				
시트 높이		-				
뒷바퀴 크기		22"				
앞바퀴 크기		6"				
재 질		알루미늄				
기 타						
앞바퀴	방식	스 틸	우레탄통타이어	튜브타이어		
				○		
뒷바퀴	방식	통타이어		튜브타이어		
				○		
	핸드림 재질	PVC	스텐, 스틸	알류미늄		
			○			
	바퀴살	스포크(자전거살)		마그		
		○				
팔받침	방식	표준형	책상형	스틱형	라운드형	
		○				
	길이변화가능	가능	불가능			
	회전	가능	불가능			
	높이조절	가능	불가능			
발받침	방식	표준형	일자형밴드 및 자동접기형	거상형		
		○				
	길이변화가능	가능	불가능			
	회전	가능	불가능			
	높이조절	가능	불가능			
시트	재질	천		레자(비닐)		
		○				
	전용커버여부	있음	없음			
	색상	보라				
등받이	방식	낮은형	고정형	뒤꺽기형	3단형	4단높이조절형
				○		
팔받침착탈		가능	불가능			
발받침착탈		가능	불가능			
뒷바퀴착탈		가능	불가능			
접이식		가능	불가능			
수납공간		있음	없음			
안전장치		있음	없음			
야간안전장치		있음	없음			
브레이크	방식	토글브레이크	레바형브레이크	개호형브레이크	연동형브레이크	드럼형브레이크
		○				

⑦ Partner P3100

Partner P3100						
	전체 높이	870mm				
	전체 넓이	540~700mm				
	전체 길이	1005mm				
	중량	13kg				
	팔받침 높이	-				
	접은폭	280~340mm				
	시트 깊이	400mm				
	시트 넓이	350~510mm				
	시트 높이	-				
	뒷바퀴 크기	20/22/24"				
	앞바퀴 크기	6/7/8"				
	재 질	알루미늄				
	기 타					
	앞바퀴	방식	스 틸	우레탄통타이어	튜브타이어	
					○	
	뒷바퀴	방식	통타이어		튜브타이어	
					○	
		핸드림 재질	PVC	스텐, 스틸	알류미늄	
				○		
		바퀴살	스포크(자전거살)		마그	
			○			
	팔받침	방식	표준형	책상형	스틱형	라운드형
			○			
		길이변화가능	가능	불가능		
		회전	가능	불가능		
		높이조절	가능	불가능		
	발받침	방식	표준형	일자형밴드 및 자동접기형	거상형	
			○			
		길이변화가능	가능	불가능		
		회전	가능	불가능		
		높이조절	가능	불가능		
	시트	재질	천		레자(비닐)	
			○			
		전용커버여부	있음	없음		
		색상	체크			
	등받이	방식	낮은형	고정형	뒤꺾기형	3단형	4단높이조절형
					○		
	팔받침착탈		가능	불가능			
	발받침착탈		가능	불가능			
	뒷바퀴착탈		가능	불가능			
	접이식		가능	불가능			
	수납공간		있음	없음			
	안전장치		있음	없음			
	야간안전장치		있음	없음			
	브레이크	방식	토글브레이크	레바형 브레이크	개호형 브레이크	연동형 브레이크	드럼형 브레이크
			○				

⑧ Partner P3500

Partner P3500						
전체 높이		875mm				
전체 넓이		540~700mm				
전체 길이		985mm				
중량		13kg				
팔받침 높이		-				
접은폭		280~340mm				
시트 깊이		400mm				
시트 넓이		350~510mm				
시트 높이		-				
뒷바퀴 크기		16"				
앞바퀴 크기		7"				
재 질		알루미늄				
기 타		* 독립적 사용이 어려운 분을 위한 보호자용 알루미늄 휠체어				
앞바퀴	방식	스 틸	우레탄통타이어	튜브타이어		
				○		
뒷바퀴	방식	통타이어	튜브타이어			
			○			
	핸드림 재질	PVC	스텐, 스틸	알류미늄		
		-	-	-		
	바퀴살	스포크(자전거살)	마그			
		○				
팔받침	방식	표준형	책상형	스틱형	라운드형	
		○				
	길이변화가능	가능	불가능			
	회전	가능	불가능			
	높이조절	가능	불가능			
발받침	방식	표준형	일자형밴드 및 자동접기형	거상형		
		○				
	길이변화가능	가능	불가능			
	회전	가능	불가능			
	높이조절	가능	불가능			
시트	재질	천	레자(비닐)			
		○				
	전용커버여부	있음	없음			
	색상	체크				
등받이	방식	낮은형	고정형	뒤꺽기형	3단형	4단높이조절형
				○		
팔받침착탈		가능	불가능			
발받침착탈		가능	불가능			
뒷바퀴착탈		가능	불가능			
접이식		가능	불가능			
수납공간		있음	없음			
안전장치		있음	없음			
야간안전장치		있음	없음			
브레이크	방식	토글브레이크	레바형 브레이크	개호형 브레이크	연동형 브레이크	드럼형 브레이크
					○	

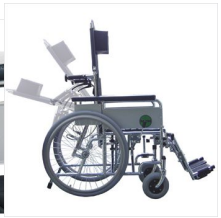
⑨ Partner P3600

Partner P3600						
	전체 높이	865mm				
	전체 넓이	570~710mm				
	전체 길이	1025mm				
	중량	16kg				
	프레임색상	실버				
	접은폭	350mm				
	시트 깊이	400mm				
	시트 넓이	360~500mm				
	시트 높이	-				
	뒷바퀴 크기	20/22/24"				
	앞바퀴 크기	6/7/8"				
	재 질	알루미늄				
	기 타	바퀴 걸림 현상이 없도록 길이 조절이 가능한 가변형 브레이크가 장착				
	앞바퀴	방식	스 틸	우레탄통타이어	튜브타이어	
					○	
	뒷바퀴	방식	통타이어		튜브타이어	
					○	
		핸드림 재질	PVC	스텐, 스틸	알류미늄	
				○		
		바퀴살	스포크(자전거살)		마그	
			○			
	팔받침	방식	표준형	책상형	스틱형	라운드형
			○			
		길이변화가능	가능	불가능		
		회전	가능	불가능		
		높이조절	가능	불가능		
	발받침	방식	표준형	일자형밴드 및 자동접기형	거상형	
			○			
		길이변화가능	가능	불가능		
		회전	가능	불가능		
		높이조절	가능	불가능		
	시트	재질	천		레자(비닐)	
			○			
		전용커버여부	있음	없음		
		색상	체크			
	등받이	방식	낮은형	고정형	뒤꺽기형	3단형	4단높이조절형
					○		
	팔받침착탈		가능	불가능			
	발받침착탈		가능	불가능			
	뒷바퀴착탈		가능	불가능			
	접이식		가능	불가능			
	수납공간		있음	없음			
	안전장치		있음	없음			
	야간안전장치		있음	없음			
	브레이크	방식	토글브레이크	레바형 브레이크	개호형 브레이크	연동형 브레이크	드럼형 브레이크
							○

⑩ Partner 7003(Comfy Multi)

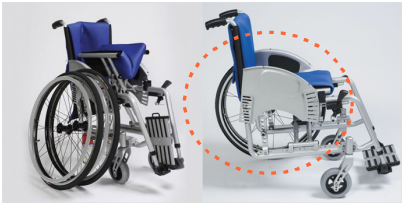
Partner 7003(Comfy Multi)						
전체 높이		1320mm				
전체 넓이		590~750mm				
전체 길이		1170mm				
중량		22kg				
프레임색상		실버				
접은폭		280~340mm				
시트 깊이		440mm				
시트 넓이		350~510mm				
시트 높이		-				
뒷바퀴 크기		24"				
앞바퀴 크기		8"				
재 질		알루미늄				
기 타		* 침대형 휠체어				
앞바퀴	방식	스 틸	우레탄통타이어	튜브타이어		
			○			
뒷바퀴	방식	통타이어	튜브타이어			
			○			
	핸드림 재질	PVC	스텐, 스틸	알류미늄		
			○			
	바퀴살	스포크(자전거살)	마그			
		○				
팔받침	방식	표준형	책상형	스틱형	라운드형	
		○				
	길이변화가능	가능	불가능			
	회전	가능	불가능			
	높이조절	가능	불가능			
발받침	방식	표준형	일자형밴드 및 자동접기형	거상형		
		○				
	길이변화가능	가능	불가능			
	회전	가능	불가능			
	높이조절	가능	불가능			
시트	재질	천	레자(비닐)			
		○				
	전용커버여부	있음	없음			
	색상	블랙				
등받이	방식	낮은형	고정형	뒤꺾기형	3단형	4단높이조절형
					○	
팔받침착탈		가능	불가능			
발받침착탈		가능	불가능			
뒷바퀴착탈		가능	불가능			
접이식		가능	불가능			
수납공간		있음	없음			
안전장치		있음	없음			
야간안전장치		있음	없음			
브레이크	방식	토글브레이크	레바형브레이크	개호형브레이크	연동형브레이크	드럼형브레이크
						○

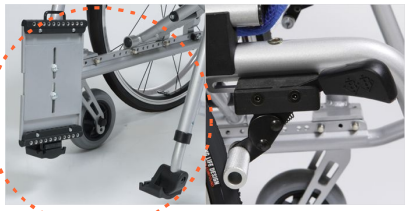
⑪ Partner P1003

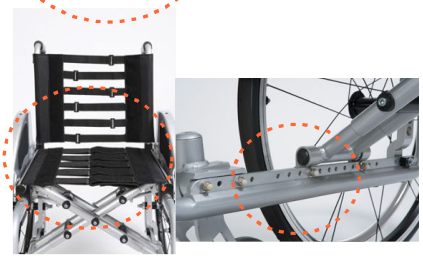
Partner P1003								
	전체 높이		1275mm					
	전체 넓이		585~745mm					
	전체 길이		1250mm					
	중량		28.5kg					
	프레임색상		실버					
	접은폭		280~340mm					
	시트 깊이		400mm					
	시트 넓이		350~510					
	시트 높이		-					
	뒷바퀴 크기		20/22/24"					
	앞바퀴 크기		6/7/8"					
	재 질		스틸					
	기 타		*침대형 휠체어					
	앞바퀴	방식	스 틸	우레탄통타이어	튜브타이어			
					○			
	뒷바퀴	방식	통타이어	튜브타이어				
				○				
		핸드림 재질	PVC	스텐, 스틸	알류미늄			
			○					
		바퀴살	스포크(자전거살)	마그				
			○					
	팔받침	방식	표준형	책상형	스틱형	라운드형		
			○					
		길이변화가능	가능	불가능				
		회전	가능	불가능				
		높이조절	가능	불가능				
	발받침	방식	표준형	일자형밴드 및 자동접기형	거상형			
			○					
		길이변화가능	가능	불가능				
		회전	가능	불가능				
		높이조절	가능	불가능				
	시트	재질	천	레자(비닐)				
				○				
		전용커버여부	있음	없음				
		색상	남색					
	등받이	방식	낮은형	고정형	뒤꺾기형	3단형	4단높이조절형	
						○		
	팔받침착탈		가능	불가능				
	발받침착탈		가능	불가능				
	뒷바퀴착탈		가능	불가능				
	접이식		가능	불가능				
	수납공간		있음	없음				
	안전장치		있음	없음				
	야간안전장치		있음	없음				
	브레이크	방식	토글브레이크	레바형브레이크	개호형브레이크	연동형브레이크	드럼형브레이크	
							○	

⑫ Active-Pro

Active-Pro

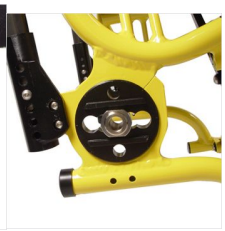






전체 높이		820mm				
전체 넓이		490~630mm				
전체 길이		930mm				
중량		13.96kg				
프레임색상		실버				
접은폭		350mm				
시트 깊이		380mm				
시트 넓이		320~460mm				
시트 높이		360~460mm				
뒷바퀴 크기		20/22/24"				
앞바퀴 크기		5/6/7/8"				
재 질		알루미늄				
기 타						
앞바퀴	방식	스 틸	우레탄통타이어	튜브타이어		
			○			
뒷바퀴	방식	통타이어	튜브타이어			
		○				
	핸드림 재질	PVC	스텐, 스틸	알류미늄		
			○			
	바퀴살	스포크(자전거살)	마그			
		○				
팔받침	방식	표준형	책상형	스틱형	라운드형	
		○				
	길이변화가능	가능	(불가능)			
	회전	가능	(불가능)			
	높이조절	(가능)	불가능			
발받침	방식	표준형	일자형밴드 및 자동접기형	거상형		
			○			
	길이변화가능	가능	(불가능)			
	회전	가능	(불가능)			
	높이조절	(가능)	불가능			
시트	재질	천	레자(비닐)			
		-				
	전용커버여부	(있음)	없음	*탄성조설이 가능한 등받이와 시트		
	색상	파 랑				
등받이	방식	낮은형	고정형	뒤꺾기형	3단형	4단 높이 조절형
			○			
팔받침착탈		(가능)	불가능			
발받침착탈		(가능)	불가능			
뒷바퀴착탈		(가능)	불가능			
접이식		(가능)	불가능			
수납공간		있음	(없음)			
안전장치		있음	(없음)			
야간안전장치		있음	(없음)			
브레이크	방식	토글브레이크	레바형브레이크	개호형브레이크	연동형브레이크	드럼형브레이크
		○				

⑬ Partner P5000K



Partner P5000K						
전체 높이		740~960mm				
전체 넓이		540~650mm				
전체 길이		900mm				
중량		13.2kg				
프레임색상		노랑				
접은폭		280~340mm				
시트 깊이		380mm				
시트 넓이		330~430mm				
시트 높이		-				
뒷바퀴 크기		24"				
앞바퀴 크기		3/4/5/6'				
재 질		알루미늄				
기 타						
앞바퀴	방식	스 틸	우레탄통타이어	튜브타이어		
			○			
뒷바퀴	방식	통타이어	튜브타이어			
			○			
	핸드림 재질	PVC	스텐, 스틸	알류미늄		
		○				
	바퀴살	스포크(자전거살)	마그			
		○				
팔받침	방식	표준형	책상형	스틱형	라운드형	
				○		
	길이변화가능	가능	불가능			
	회전	가능	불가능			
	높이조절	가능	불가능			
발받침	방식	표준형	일자형밴드 및 자동접기형	거상형		
		○				
	길이변화가능	가능	불가능			
	회전	가능	불가능			
	높이조절	가능	불가능			
시트	재질	천	레자(비닐)			
		○				
	전용커버여부	있음	없음	* 탄성조절이 가능한 등받이와 시트		
	색상	블랙				
등받이	방식	낮은형	고정형	뒤꺾기형	3단형	4단 높이 조절형
			○		○	
팔받침착탈		가능	불가능			
발받침착탈		가능	불가능			
뒷바퀴착탈		가능	불가능			
접이식		가능	불가능			
수납공간		있음	없음			
안전장치		있음	없음			
야간안전장치		있음	없음			
브레이크	방식	토글 브레이크	레바형 브레이크	개호형 브레이크	연동형 브레이크	드럼형브레이크
		○				

⑭ Partner 1002(cute)

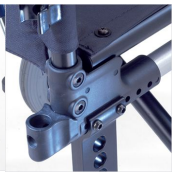
Partner 1002(cute)							
전체 높이		805mm					
전체 넓이		550mm					
전체 길이		910mm					
중량		14kg					
프레임 색상		실버					
접은 폭		330mm					
시트 깊이		340mm					
시트 넓이		330mm					
시트 높이		-					
뒷바퀴 크기		20/22"					
앞바퀴 크기		4/5/6/7"					
재 질		스틸					
기 타							
앞바퀴	방식	스 틸	우레탄통타이어	튜브타이어			
				○			
뒷바퀴	방식	통타이어	튜브타이어				
			○				
	핸드림 재질	PVC	스텐, 스틸	알류미늄			
			○				
	바퀴살	스포크(자전거살)	마그				
		○	○				
팔받침	방식	표준형	책상형	스틱형	라운드형		
			○				
	길이변화가능	가능	불가능				
	회전	가능	불가능				
	높이조절	가능	불가능				
발받침	방식	표준형	일자형밴드 및 자동접기형	거상형			
		○					
	길이변화가능	가능	불가능				
	회전	가능	불가능				
	높이조절	가능	불가능				
시트	재질	천	레자(비닐)				
		○					
	전용커버여부	있음	없음				
	색상	파 랑					
등받이	방식	낮은형	고정형	뒤꺾기형	3단형	4단높이조절형	
			○				
팔받침착탈		가능	불가능				
발받침착탈		가능	불가능				
뒷바퀴착탈		가능	불가능				
접이식		가능	불가능				
수납공간		있음	없음				
안전장치		있음	없음				
야간안전장치		있음	없음				
휠베이스 조걸		가능	불가능				
브레이크	방식	토글브레이크	레바형브레이크	개호형브레이크	연동형브레이크	드럼형브레이크	
		○					

⑮ Partner P8000

Partner P8000						
	전체 높이	1155mm				
	전체 넓이	545~595mm				
	전체 길이	870mm				
	중량	20kg				
	프레임 색상	옐로우				
	접은 폭	330~360mm				
	시트 깊이	400mm				
	시트 넓이	325~375mm				
	시트 높이	-				
	뒷바퀴 크기	20/22/24"				
	앞바퀴 크기	5/6/7/8"				
	재 질	알루미늄				
앞바퀴	방식	스 틸	우레탄통타이어	튜브타이어		
			○			
뒷바퀴	방식	통타이어	튜브타이어			
		○				
	핸드림 재질	PVC	스텐, 스틸	알류미늄		
			○			
	바퀴살	스포크(자전거살)	마그			
		○				
팔받침	방식	표준형	책상형	스틱형	라운드형	
			○			
	길이변화가능	가능	불가능			
	회전	가능	불가능			
	높이조절	가능	불가능			
발받침	방식	표준형	일자형밴드 및 자동접기형	거상형		
				○		
	길이변화가능	가능	불가능			
	회전	가능	불가능			
	높이조절	가능	불가능			
시트	재질	천	레자(비닐)			
		○				
	전용커버여부	있음	없음			
	색상	파랑				
등받이	방식	낮은형	고정형	뒤꺾기형	3단형	4단높이조절형
				○		
팔받침착탈		가능	불가능			
발받침착탈		가능	불가능			
뒷바퀴착탈		가능	불가능			
접이식		가능	불가능			
수납공간		있음	없음			
안전장치		있음	없음			
야간안전장치		있음	없음			
휠베이스 조걸		가능	불가능			
브레이크	방식	토글브레이크	레바형브레이크	개호형브레이크	연동형브레이크	드럼형브레이크
				○		

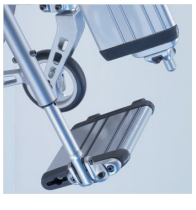
2) 국외 수동휠체어

① 1.750Eurochair



1.750Eurochair						
전체 높이		930mm				
전체 넓이		530~740mm				
전체 길이		1020mm				
중량		16kg				
프레임 색상		실 버, 파 랑				
접은폭		270~360mm				
시트 깊이		400~460mm				
시트 넓이		350~530mm				
시트 높이		-				
뒷바퀴 크기		22/24"				
앞바퀴 크기		5/6/7/8"				
재 질		알루미늄				
기 타		* 부품교체 없이 사용자의 신체에 맞도록 다양하게 조절가능				
앞바퀴	방식	스 틸	우레탄통타이어	튜브타이어		
			○			
뒷바퀴	방식	통타이어	튜브타이어			
		○				
	핸드림 재질	PVC	스텐, 스틸	알류미늄		
			○			
	바퀴살	스포크(자전거살)	마그			
		○				
팔받침	방식	표준형	책상형	스틱형	라운드형	
		○				
	길이변화가능	가능	불가능			
	회전	가능	불가능			
	높이조절	가능	불가능			
발받침	방식	표준형	일자형밴드 및 자동절기형	거상형		
		○				
	길이변화가능	가능	불가능			
	회전	가능	불가능			
	높이조절	가능	불가능			
시트	재질	천	레자(비닐)			
		○				
	전용커버여부	있음	없음			
	색상	블랙				
등받이	방식	낮은형	고정형	뒤꺾기형	3단형	4단높이 조절형
		○				
팔받침착탈		가능	불가능			
발받침착탈		가능	불가능			
뒷바퀴착탈		가능	불가능			
접이식		가능	불가능			
수납공간		있음	없음			
안전장치		있음	없음			
야간안전장치		있음	없음			
휠베이스조절		가능	불가능			
브레이크	방식	토글브레이크	레바형 브레이크	개호형 브레이크	연동형 브레이크	드럼형 브레이크
				○		

② 2.352 X3



2.352 X3						
전체 높이		850mm				
전체 넓이		510~650mm				
전체 길이		925~900mm				
중량		15kg				
프레임 색상		실버, 블랙				
접은 폭		290mm				
시트 깊이		360~460mm				
시트 넓이		320~460mm				
시트 높이		-				
뒷바퀴 크기		22/24"				
앞바퀴 크기		4/5/6/7/8"				
재 질		알루미늄				
기 타						
앞바퀴	방식	스 틸	우레탄통타이어	튜브타이어		
				○		
뒷바퀴	방식	통타이어	튜브타이어			
		○				
	핸드림 재질	PVC	스텐, 스틸	알류미늄		
			○			
	바퀴살	스포크(자전거살)	마그			
		○				
팔받침	방식	표준형	책상형	스틱형	라운드형	
					○	
	길이변화가능	가능	불가능			
	회전	가능	불가능			
	높이조절	가능	불가능			
발받침	방식	표준형	일자형밴드 및 자동접기형	거상형		
		○				
	길이변화가능	가능	불가능			
	회전	가능	불가능			
	높이조절	가능	불가능			
시트	재질	천	레자(비닐)			
		○				
	전용커버여부	있음	없음			
	색상	파랑				
등받이	방식	낮은형	고정형	뒤꺽기형	3단형	4단높이 조절형
			○			
팔받침착탈		가능	불가능			
발받침착탈		가능	불가능			
뒷바퀴착탈		가능	불가능			
접이식		가능	불가능			
수납공간		있음	없음			
안전장치		있음	없음			
야간안전장치		있음	없음			
휠베이스 조걸		가능	불가능			
브레이크	방식	토글브레이크	레바형 브레이크	개호형 브레이크	연동형 브레이크	드럼형 브레이크
		○				

③ 1.750 Eurochair- recyliner

1.750 Eurochair- recyliner						
전체 높이		1250mm				
전체 넓이		530~740mm				
전체 길이		110~1175mm				
중량		23.5kg				
프레임 색상		실버, 블루				
접은 폭		360mm				
시트 깊이		400~460mm				
시트 넓이		350~530mm				
시트 높이		-				
뒷바퀴 크기		22/24"				
앞바퀴 크기		5/6/7/8"				
재 질		알루미늄				
기 타						
앞바퀴	방식	스 틸	우레탄통타이어	튜브타이어		
			○			
뒷바퀴	방식	통타이어	튜브타이어			
		○				
	핸드림 재질	PVC	스텐, 스틸	알류미늄		
		○				
	바퀴살	스포크(자전거살)	마그			
		○				
팔받침	방식	표준형	책상형	스틱형	라운드형	
		○				
	길이변화가능	가능	불가능			
	회전	가능	불가능			
	높이조절	가능	불가능			
발받침	방식	표준형	일자형밴드 및 자동접기형	거상형		
				○		
	길이변화가능	가능	불가능	*발받침 각도조절가능		
	회전	가능	불가능			
	높이조절	가능	불가능			
시트	재질	천	레자(비닐)			
		○				
	전용커버여부	있음	없음			
	색상	블랙				
등받이	방식	낮은형	고정형	뒤꺾기형	3단형	4단높이조절형
					○	
팔받침착탈		가능	불가능			
발받침착탈		가능	불가능			
뒷바퀴착탈		가능	불가능			
접이식		가능	불가능			
수납공간		있음	없음			
안전장치		있음	없음			
야간안전장치		있음	없음			
휠베이스 조걸		가능	불가능			
브레이크	방식	토글브레이크	레바형 브레이크	개호형 브레이크	연동형 브레이크	드럼형 브레이크
				○		

④ XR 1.911

XR 1.911						
전체 높이		640~900mm				
전체 넓이		580~680mm				
전체 길이		770~860mm				
중량		120kg				
프레임 색상		화이트,실버,레드,블랙				
접은 폭		-				
시트 깊이		380~460mm				
시트 넓이		360~460mm				
시트 높이		-				
뒷바퀴 크기		24"				
앞바퀴 크기		4/5/6"				
재 질		알루미늄				
기 타						
앞바퀴	방식	스 틸	우레탄통타이어 ○	튜브타이어		
뒷바퀴	방식	통타이어 ○	튜브타이어			
	핸드림 재질	PVC	스텐, 스틸 ○	알류미늄		
	바퀴살	스포크(자전거살) ○	마그 ○			
팔받침	방식	표준형	책상형	스틱형	라운드형 ○	
	길이변화가능	-				
	회전					
	높이조절					
발받침	방식	표준형	일자형밴드 및 자동접기형 ○	거상형		
	길이변화가능	가능	불가능			
	회전	가능	불가능			
	높이조절	가능	불가능			
시트	재질	천	레자(비닐)			
		* 칸력조절벨크로				
	전용커버여부	있음	없음			
	색상	블랙				
등받이	방식	낮은형 ○	고정형	뒤꺾기형	3단형	4단높이조절형
팔받침착탈		-				
발받침착탈		가능	불가능			
뒷바퀴착탈		가능	불가능			
접이식		가능	불가능			
수납공간		있음	없음			
안전장치		있음	없음			
야간안전장치		있음	없음			
휠베이스 조걸		가능	불가능			
브레이크	방식	토글브레이크 ○	레바형 브레이크	개호형 브레이크	연동형 브레이크	드럼형 브레이크

⑤ LS-43 JD

LS-43 JD									
전체 높이		855mm							
전체 넓이		600mm							
전체 길이		980mm							
중량		12.9kg							
프레임 색상		실버							
접은 폭		325mm							
시트 깊이		400mm							
시트 넓이		400mm							
시트 높이		410mm							
뒷바퀴 크기		22"							
앞바퀴 크기		6"							
재 질		알루미늄							
기 타									
앞바퀴	방식	pvc형통타이어	우레탄통타이어 ○	튜브타이어					
뒷바퀴	방식	통타이어	튜브타이어 ○						
	핸드림 재질	PVC	스텐, 스틸 ○	알류미늄					
	바퀴살	스포크(자전거살) ○	마그						
팔받침	방식	표준형 ○	책상형	스틱형	라운드형				
	길이변화가능	가능	불가능						
	회전	가능	불가능						
	높이조절	가능	불가능						
발받침	방식	표준형 ○	일자형밴드 및 자동접기형	거상형					
	길이변화가능	가능	불가능						
	회전	가능	불가능						
	높이조절	가능	불가능						
시트	재질	천 ○	레자(비닐)						
	전용커버여부	있음	없음						
	색상	남색, 초록색(체크)							
등받이	방식	낮은형	고정형 ○	뒤꺾기형	3단형	4단높이조절형			
팔받침착탈		가능	불가능						
발받침착탈		가능	불가능						
뒷바퀴착탈		가능	불가능						
접이식		가능	불가능						
수납공간		있음	없음						
안전장치		있음	없음						
야간안전장치		있음	없음						
휠베이스 조걸		가능	불가능						
브레이크	방식	토글브레이크	레바형브레이크	개호형브레이크 ○	연동형브레이크	드럼형브레이크			

⑥ LS-1

LS-1						
전체 높이		845mm				
전체 넓이		630mm				
전체 길이		970mm				
중량		9.9kg				
프레임 색상		실버				
접은 폭		320mm				
시트 깊이		400mm				
시트 넓이		400mm				
시트 높이		435mm				
뒷바퀴 크기		22"				
앞바퀴 크기		6"				
재 질		알루미늄				
기 타						
앞바퀴	방식	PVC형통타이어	우레탄통타이어	튜브타이어		
				○		
뒷바퀴	방식	통타이어	튜브타이어			
			○			
	핸드림 재질	PVC	스텐, 스틸	알류미늄		
				○		
	바퀴살	스포크(자전거살)	마그			
		○				
팔받침	방식	표준형	책상형	스틱형	라운드형	
		○				
	길이변화 가능	가능	불가능			
	회전	가능	불가능			
	높이조절	가능	불가능			
발받침	방식	표준형	일자형밴드 및 자동접기형	거상형		
		○				
	길이변화 가능	가능	불가능			
	회전	가능	불가능			
	높이조절	가능	불가능			
시트	재질	천	레자(비닐)			
		○				
	전용커버 여부	있음	없음			
	색상	초록색				
등받이	방식	낮은형	고정형	뒤꺾기형	3단형	4단높이 조절형
				○		
팔받침착탈		가능	불가능			
발받침착탈		가능	불가능			
뒷바퀴착탈		가능	불가능			
접이식		가능	불가능			
수납공간		있음	없음			
안전장치		있음	없음			
야간안전장치		있음	없음			
휠베이스 조걸		가능	불가능			
브레이크	방식	토글브레이크	레바형브레이크	개호형브레이크	연동형브레이크	드럼형브레이크
		○				

⑦ MOC-43LTPD

MOC-43LTPD						
전체 높이		860mm				
전체 넓이		560mm				
전체 길이		860mm				
중량		11.2kg				
프레임 색상		실버				
접은 폭		330mm				
시트 깊이		380mm				
시트 넓이		400				
시트 높이		435mm				
뒷바퀴 크기		22"				
앞바퀴 크기		6'				
재 질		알루미늄				
기 타						
앞바퀴	방식	PVC형통타이어	우레탄통타이어	튜브타이어		
				○		
뒷바퀴	방식	통타이어	튜브타이어			
			○			
	핸드림 재질	PVC	스텐, 스틸	알류미늄		
			○			
	바퀴살	스포크(자전거살)	마그			
		○	○			
팔받침	방식	표준형	책상형	스틱형	라운드형	
		○				
	길이변화 가능	가능	불가능			
	회전	가능	불가능			
	높이조절	가능	불가능			
발받침	방식	표준형	일자형밴드 및 자동접기형	거상형		
		○				
	길이변화 가능	가능	불가능			
	회전	가능	불가능			
	높이조절	가능	불가능			
시트	재질	천	레자(비닐)			
		○				
	전용커버 여부	있음	없음			
	색상	남색,갈색(체크)				
등받이	방식	낮은형	고정형	뒤꺽기형	3단형	4단높이조절형
				○		
팔받침착탈		가능	불가능			
발받침착탈		가능	불가능			
뒷바퀴착탈		가능	불가능			
접이식		가능	불가능			
수납공간		있음	없음			
안전장치		있음	없음			
야간안전장치		있음	없음			
휠베이스 조걸		가능	불가능			
브레이크	방식	토글브레이크	레바형브레이크	개호형브레이크	연동형브레이크	드럼형브레이크
				○		

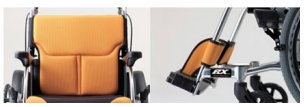
⑧ MOCC-43D

MOCC-43D						
전체 높이		860mm				
전체 넓이		510mm				
전체 길이		930mm				
중량		10.1kg				
프레임 색상		실버				
접은 폭		270mm				
시트 깊이		380mm				
시트 넓이		400mm				
시트 높이		435mm				
뒷바퀴 크기		16"				
앞바퀴 크기		6"				
재 질		알루미늄				
기 타						
앞바퀴	방식	PVC형통타이어	우레탄통타이어	튜브타이어		
				○		
뒷바퀴	방식	통타이어	튜브타이어			
			○			
	핸드림 재질	PVC	스텐, 스틸	알류미늄		
		-				
	바퀴살	스포크(자전거살)	마그			
		○				
팔받침	방식	표준형	책상형	스틱형	라운드형	
		○				
	길이변화 가능	가능	불가능			
	회전	가능	불가능			
	높이조절	가능	불가능			
발받침	방식	표준형	일자형밴드 및 자동접기형	거상형		
		○				
	길이변화 가능	가능	불가능			
	회전	가능	불가능			
	높이조절	가능	불가능			
시트	재질	천	레자(비닐)			
		○				
	전용커버 여부	있음	없음			
	색상	갈색, 파랑색(체크)				
등받이	방식	낮은형	고정형	뒤꺽기형	3단형	4단높이조절형
			○			
팔받침착탈		가능	불가능			
발받침착탈		가능	불가능			
뒷바퀴착탈		가능	불가능			
접이식		가능	불가능			
수납공간		있음	없음			
안전장치		있음	없음			
야간안전장치		있음	없음			
휠베이스 조걸		가능	불가능			
브레이크	방식	토글브레이크	레바형브레이크	개호형브레이크	연동형브레이크	드럼형브레이크
				○		

⑨ SKT-2

SKT-2						
	전체 높이	860mm				
	전체 넓이	480mm				
	전체 길이	945mm				
	중량	12.7kg				
	프레임 색상	실버				
	접은 폭	210mm				
	시트 깊이	400mm				
	시트 넓이	360mm				
	시트 높이	435mm				
	뒷바퀴 크기	14"				
	앞바퀴 크기	6'				
	재 질	알루미늄				
	기 타					
	앞바퀴 방식	PVC형통타이어	우레탄통타이어	튜브타이어		
				○		
	뒷바퀴 방식	통타이어	튜브타이어			
			○			
	뒷바퀴 핸드림 재질	PVC	스텐, 스틸	알류미늄		
		-				
	뒷바퀴 바퀴살	스포크(자전거살)	마그			
		○				
	팔받침 방식	표준형	책상형	스틱형	라운드형	
		○				
	팔받침 길이변화 가능	가능	불가능			
	팔받침 회전	가능	불가능			
	팔받침 높이조절	가능	불가능			
	발받침 방식	표준형	일자형밴드 및 자동접기형	거상형		
		○				
	발받침 길이변화 가능	가능	불가능			
	발받침 회전	가능	불가능			
	발받침 높이조절	가능	불가능			
	시트 재질	천	레자(비닐)			
		*텐션조절식 시트				
	시트 전용커버 여부	있음	없음	*원터치소프트시트		
	시트 색상	블랙/빨강, 노랑, 파랑, 진회색				
	등받이 방식	낮은형	고정형	뒤꺽기형	3단형	4단높이 조절형
			○			
	팔받침착탈	가능	불가능			
	발받침착탈	가능	불가능			
	뒷바퀴착탈	가능	불가능			
	접이식	가능	불가능			
	수납공간	있음	없음			
	안전장치	있음	없음			
	야간안전장치	있음	없음			
	휠베이스 조걸	가능	불가능			
	브레이크 방식	토글브레이크	레바형브레이크	개호형브레이크	연동형브레이크	드럼형브레이크
				○		

⑩ RX-1



RX-1						
전체 높이		900mm				
전체 넓이		640mm				
전체 길이		990mm				
중량		15.3kg				
프레임 색상		실버				
접은 폭		330mm				
시트 깊이		400mm				
시트 넓이		400mm				
시트 높이		435mm(쿠션포함:495mm)				
뒷바퀴 크기		22"				
앞바퀴 크기		6"				
재 질		알루미늄				
기 타		*넓은 매직 펜다(물받이) *와이드 캐스터				
앞바퀴	방식	PVC형통타이어	우레탄통타이어	튜브타이어		
				○		
뒷바퀴	방식	통타이어	튜브타이어			
		○				
	핸드림 재질	PVC	스텐, 스틸	알류미늄		
			○			
	바퀴살	스포크(자전거살)	마그			
		○				
팔받침	방식	표준형	책상형	스틱형	라운드형	
		○			○	
	길이변화가능	가능	불가능			
	회전	가능	불가능			
	높이조절	가능	불가능			
발받침	방식	표준형	일자형밴드 및 자동접기형	거상형		
		○				
	길이변화가능	가능	불가능			
	회전	가능	불가능			
	높이조절	가능	불가능			
시트	재질	천	레자(비닐)			
		***텐션조절식 시트**				
	전용커버여부	있음	없음	*원터치소프트시트		
	색상	주황색, 검정색, 파랑색				
등받이	방식	낮은형	고정형	뒤꺽기형	3단형	4단높이조절형
			○			
팔받침착탈		가능	불가능			
발받침착탈		가능	불가능			
뒷바퀴착탈		가능	불가능			
접이식		가능	불가능			
수납공간		있음	없음			
안전장치		있음	없음			
야간안전장치		있음	없음			
휠베이스 조걸		가능	불가능			
브레이크	방식	토글브레이크	레바형 브레이크	개호형 브레이크	연동형 브레이크	드럼형 브레이크
				○		

⑪ MPT-43

MPT-43						
전체 높이		860mm				
전체 넓이		630mm				
전체 길이		980mm				
중량		12.3kg				
프레임 색상		실버				
접은 폭		320mm				
시트 깊이		400mm				
시트 넓이		400mm				
시트 높이		435mm				
뒷바퀴 크기		22"				
앞바퀴 크기		6"				
재 질		알루미늄				
기 타						
앞바퀴	방식	PVC형통타이어	우레탄통타이어	튜브타이어		
				○		
뒷바퀴	방식	통타이어	튜브타이어			
			○			
	핸드림 재질	PVC	스텐, 스틸	알류미늄		
			○			
	바퀴살	스포크(자전거살)	마그			
		○				
팔받침	방식	표준형	책상형	스틱형	라운드형	
		○				
	길이변화 가능	가능	불가능			
	회전	가능	불가능			
	높이조절	가능	불가능			
발받침	방식	표준형	일자형밴드 및 자동접기형	거상형		
		○				
	길이변화 가능	가능	불가능			
	회전	가능	불가능			
	높이조절	가능	불가능			
시트	재질	천	레자(비닐)			
			○			
	전용커버 여부	있음	없음			
	색상	파랑				
등받이	방식	낮은형	고정형	뒤꺾기형	3단형	4단높이조절형
			○			
팔받침착탈		가능	불가능			
발받침착탈		가능	불가능			
뒷바퀴착탈		가능	불가능			
접이식		가능	불가능			
수납공간		있음	없음			
안전장치		있음	없음			
야간안전장치		있음	없음			
휠베이스 조걸		가능	불가능			
브레이크	방식	토글브레이크	레바형브레이크	개호형브레이크	연동형브레이크	드럼형브레이크
		○				

⑫ MP-43E

MP-43E						
전체 높이		860mm				
전체 넓이		630mm				
전체 길이		960mm				
중량		14kg				
프레임 색상		실버				
접은 폭		320mm				
시트 깊이		400mm				
시트 넓이		400mm				
시트 높이		435mm				
뒷바퀴 크기		22:"				
앞바퀴 크기		6"				
재 질		알루미늄				
기 타						
앞바퀴	방식	PVC형통타이어	우레탄통타이어	튜브타이어		
				○		
뒷바퀴	방식	통타이어	튜브타이어			
			○			
	핸드림 재질	PVC	스텐, 스틸	알류미늄		
			○			
	바퀴살	스포크(자전거살)	마그			
		○				
팔받침	방식	표준형	책상형	스틱형	라운드형	
		○				
	길이변화 가능	가능	불가능			
	회전	가능	불가능			
	높이조절	가능	불가능			
발받침	방식	표준형	일자형밴드 및 자동접기형	거상형		
				○		
	길이변화 가능	가능	불가능			
	회전	가능	불가능			
	높이조절	가능	불가능			
시트	재질	천	레자(비닐)			
			○			
	전용커버 여부	있음	없음			
	색상	남색				
등받이	방식	낮은형	고정형	뒤꺽기형	3단형	4단높이 조절형
			○			
팔받침착탈		가능	불가능			
발받침착탈		가능	불가능			
뒷바퀴착탈		가능	불가능			
접이식		가능	불가능			
수납공간		있음	없음			
안전장치		있음	없음			
야간안전장치		있음	없음			
휠베이스 조걸		가능	불가능			
브레이크	방식	토글브레이크	레바형브레이크	개호형브레이크	연동형브레이크	드럼형 브레이크
		○				

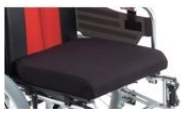
⑬ MP-43JD

MP-43JD						
전체 높이		865mm				
전체 넓이		640mm				
전체 길이		980mm				
중량		13kg				
프레임 색상		실버				
접은 폭		335mm				
시트 깊이		400mm				
시트 넓이		400mm				
시트 높이		435mm				
뒷바퀴 크기		22"				
앞바퀴 크기		6"				
재 질		알루미늄				
기 타						
앞바퀴	방식	PVC형통타이어	우레탄통타이어	튜브타이어		
				○		
뒷바퀴	방식	통타이어	튜브타이어			
			○			
	핸드림 재질	PVC	스텐, 스틸	알류미늄		
			○			
	바퀴살	스포크(자전거살)	마그			
		○				
팔받침	방식	표준형	책상형	스틱형	라운드형	
		○				
	길이변화 가능	가능	불가능			
	회전	가능	불가능			
	높이조절	가능	불가능			
발받침	방식	표준형	일자형밴드 및 자동접기형	거상형		
		○				
	길이변화 가능	가능	불가능			
	회전	가능	불가능			
	높이조절	가능	불가능			
시트	재질	천	레자(비닐)			
		○				
	전용커버 여부	있음	없음			
	색상	남색(체크)				
등받이	방식	낮은형	고정형	뒤꺽기형	3단형	4단높이 조절형
				○		
팔받침착탈		가능	불가능			
발받침착탈		가능	불가능			
뒷바퀴착탈		가능	불가능			
접이식		가능	불가능			
수납공간		있음	없음			
안전장치		있음	없음			
야간안전장치		있음	없음			
휠베이스 조걸		가능	불가능			
브레이크	방식	토글 브레이크	레바형브레이크	개호형브레이크	연동형브레이크	드럼형브레이크
				○		

⑭ MP-43JD HG

MP-43JD HG						
전체 높이		865mm				
전체 넓이		640mm				
전체 길이		980mm				
중량		13.6kg				
프레임 색상		화이트				
접은 폭		335mm				
시트 깊이		400mm				
시트 넓이		400mm				
시트 높이		435mm				
뒷바퀴 크기		22"				
앞바퀴 크기		6"				
재 질		알루미늄				
기 타						
앞바퀴	방식	PVC형통타이어	우레탄통타이어	튜브타이어		
				○		
뒷바퀴	방식	통타이어	튜브타이어			
			○			
	핸드림 재질	PVC	스텐, 스틸	알류미늄		
			○			
	바퀴살	스포크(자전거살)	마그			
		○				
팔받침	방식	표준형	책상형	스틱형	라운드형	
		○				
	길이변화 가능	가능	불가능			
	회전	가능	불가능			
	높이조절	가능	불가능			
발받침	방식	표준형	일자형밴드 및 자동접기형	거상형		
		○				
	길이변화 가능	가능	불가능			
	회전	가능	불가능			
	높이조절	가능	불가능			
시트	재질	천	레자(비닐)			
		*텐션조절식시트				
	전용커버 여부	있음	없음			
	색상	블랙/빨강,노랑,파랑,진회색				
등받이	방식	낮은형	고정형	뒤꺾기형	3단형	4단높이 조절형
				○		
팔받침착탈		가능	불가능			
발받침착탈		가능	불가능			
뒷바퀴착탈		가능	불가능			
접이식		가능	불가능			
수납공간		있음	없음			
안전장치		있음	없음			
야간안전장치		있음	없음			
휠베이스 조걸		가능	불가능			
브레이크	방식	토글브레이크	레바형브레이크	개호형브레이크	연동형브레이크	드럼형브레이크
				○		

⑮ MM-Fit Hi 16/20/22



MM-Fit Hi 16/20/22						
전체 높이		670~745㎜				
전체 넓이		580~620㎜				
전체 길이		740~970㎜				
중량		17.4kg				
프레임 색상		실버				
접은 폭		330㎜				
시트 깊이		400㎜				
시트 넓이		380~420㎜				
시트 높이		435~460㎜(쿠션포함480~520㎜)				
뒷바퀴 크기		16/20/22 "				
앞바퀴 크기		6 "				
재 질		알루미늄				
기 타		*좌석, 좌폭 높이 조절 *뒷손잡이 높이 조절				
앞바퀴	방식	PVC형통타이어	우레탄통타이어	튜브타이어		
				○		
뒷바퀴	방식	통타이어	튜브타이어			
		○				
	핸드림 재질	PVC	스텐, 스틸	알류미늄		
			○			
	바퀴살	스포크(자전거살)	마그			
		○				
팔받침	방식	표준형	책상형	스틱형	라운드형	
			○			
	길이변화가능	가능	불가능			
	회전	가능	불가능			
	높이조절	가능	불가능			
발받침	방식	표준형	일자형밴드 및 자동접기형	거상형		
		○				
	길이변화가능	가능	불가능			
	회전	가능	불가능			
	높이조절	가능	불가능			
시트	재질	천	레자(비닐)			
		*텐션 조절식 시트				
	전용커버여부	있음	없음			
	색상	블랙/빨강, 진회색, 파랑				
등받이	방식	낮은형	고정형	뒤꺽기형	3단형	4단높이조절형
			○			
팔받침착탈		가능	불가능			
발받침착탈		가능	불가능			
뒷바퀴착탈		가능	불가능			
접이식		가능	불가능			
수납공간		있음	없음			
안전장치		있음	없음			
야간안전장치		있음	없음			
휠베이스 조걸		가능	불가능			
브레이크	방식	토글브레이크	레바형브레이크	개호형브레이크	연동형브레이크	드럼형브레이크
				○		

부록 2. 전동 휠체어 제품별 분석 결과

1) 국내 전동휠체어

① Rider

Rider					
전체 높이		970mm			
전체 넓이		600mm			
전체 길이		1140mm			
총중량		64kg			
한계중량		120kg			
모터		450W/4600RPM			
배터리		12V36Ah			
최대속도		8km/h			
시트		고정식			
시트 넓이		410~480(16~19")			
등판각도		12			
뒷바퀴 크기		12"(310*50)			
앞바퀴 크기		8"(200*50)			
재 질		알루미늄			
프레임색		블루			
주행거리		32km			
충전기		5A외장형			
충전시간		8시간			
사용장소		실내	실외	실내,외겸용	
				○	
앞바퀴	방식	PVC형통타이어	우레탄통타이어	튜브타이어	
				○	
팔받침	방식	표준형	책상형	wrap- round형	
		○			
	분리	가능	불가능		
	회전	가능	불가능		
	높이조절	가능	불가능		
발받침	방식	표준형	일자형밴드 및 자동접기형	거상형	
		○			
	위로 접힘	가능	불가능		
	분리	가능	불가능		
	회전	가능	불가능		
	높이조절	가능	불가능		
시트	재질	천	레자(비닐)		
		○			
	맞춤형스타일	가능	불가능		
	색상	블랙			
등받이	방식	낮은형	고정형	뒤꺽기형	3단형	4단높이조절형
				○		
구동시스템	방식	geer drive방식	direct drive방식	belt drive방식		
			○			
배터리	방식	lead acid방식	gel cell방식	sealed wet방식		
		○	○	○		
조정	방식	조이스틱	호흡조절	버튼식조절	트랙볼조절	키손잡이조절
		○				
의자높이조절		가능	불가능			
의자 뒤로 눕히거나 세울 수 있음		가능	불가능			
접이식		가능	불가능			
리프트기능		가능	불가능			
수납공간		있음	없음			
안전장치		있음	없음			
야간안전장치		있음	없음			

② Runner

Runner				
전체 높이		1055mm		
전체 넓이		600mm		
전체 길이		1120mm		
총중량		65.9kg		
한계중량		120kg		
모터		450w/4600RPM		
배터리		12V36Ah		
최대속도		8KM/h		
시트		각도조절식		
시트 넓이		410~510		
등판각도		12		
뒷바퀴 크기		12'(300*50)		
앞바퀴 크기		8'(200*50)		
재 질		알루미늄		
프레임색		실버,레드		
주행거리		32km		
충전기		5A외장형		
충전시간		8시간		
사용장소		실내	실외	실내,외겸용
				○
앞바퀴	방식	PVC형통타이어	우레탄통타이어	튜브타이어
				○
팔받침	방식	표준형	책상형	wrap- round형
		○		
	분리	가능	불가능	
	회전	가능	불가능	
	높이조절	가능	불가능	
발받침	방식	표준형	일자형밴드 및 자동접기형	거상형
		○		
	위로 접힘	가능	불가능	
	분리	가능	불가능	
	회전	가능	불가능	
	높이조절	가능	불가능	
시트	재질	천	레자(비닐)	
		○		
	맞춤형스타일	가능	불가능	
	색상	블랙		
등받이	방식	낮은형	고정형	뒤꺽기형	3단형	4단높이조절형
			○			
구동시스템	방식	geer drive방식	direct drive방식	belt drive방식
			○	
배터리	방식	lead acid방식	gel cell방식	sealed wet방식
		○	○	○
조정	방식	조이스틱	호흡조절	버튼식조절	트랙볼조절	키손잡이조절
		○				
의자높이조절		가능	불가능	
의자 뒤로 눕히거나 세울 수 있음		가능	불가능	
접이식		가능	불가능	
리프트기능		가능	불가능	
수납공간		있음	없음	
안전장치		있음	없음	
야간안전장치		있음	없음	

③ Cruise

Cruise					
전체 높이		1025mm			
전체 넓이		660mm			
전체 길이		1070mm			
총중량		91kg			
한계중량		120kg			
모터		500W/5300RPM			
배터리		12V50Ah			
최대속도		12km/h			
시트		각도조절식			
시트 넓이		410~510			
등판각도		12			
뒷바퀴 크기		14"(340*80)			
앞바퀴 크기		9"(230*65)			
재 질		알루미늄			
프레임색		블루			
주행거리		40km			
충전기		5A외장형			
충전시간		9시간			
사용장소		실내	실외	실내,외겸용	
				○	
앞바퀴	방식	PVC형통타이어	우레탄통타이어	튜브타이어	
				○	
팔받침	방식	표준형	책상형	wrap- round형	
		○			
	분리	가능	불가능		
	회전	가능	불가능		
	높이조절	가능	불가능		
발받침	방식	표준형	일자형밴드 및 자동접기형	거상형	
		○			
	위로 접힘	가능	불가능		
	분리	가능	불가능		
	회전	가능	불가능		
	높이조절	가능	불가능		
시트	재질	천	레자(비닐)		
		○			
	맞춤형스타일	가능	불가능		
	색상	블랙			
등받이	방식	낮은형	고정형	뒤꺽기형	3단형	4단높이조절형
			○			
구동시스템	방식	geer drive방식	direct drive방식	belt drive방식		
			○			
배터리	방식	lead acid방식	gel cell방식	sealed wet방식		
		○	○	○		
조정	방식	조이스틱	호흡조절	버튼식조절	트랙볼조절	키손잡이조절
		○				
의자높이조절		가능	불가능			
의자 뒤로 눕히거나 세울 수 있음		가능	불가능			
접이식		가능	불가능			
리프트기능		가능	불가능			
수납공간		있음	없음			
안전장치		있음	없음			
야간안전장치		있음	없음			

2) 국외 전동휠체어

① HP7RTL

HP7RTL					
전체 높이		1032mm			
전체 넓이		640mm			
전체 길이		1236mm			
총중량		104kg			
한계중량		200kg			
모터		450W,5100RPM,4POLE			
배터리		12V50Ah			
최대속도		8km/hr			
시트		레카로시트			
시트 넓이		420~460mm			
등판각도		12			
뒷바퀴 크기		360*75			
앞바퀴 크기		230*70			
재 질		알루미늄합금			
프레임색		실버			
주행거리		25km			
충전기		5A외장형(110/220V,50-60Hz)			
충전시간		-			
사용장소		실내	실외	실내,외겸용	
				○	
앞바퀴	방식	PVC형통타이어	우레탄통타이어	튜브타이어	
				○	
팔받침	방식	표준형	책상형	wrap- round형	
		○			
	분리	가능	불가능		
	회전	가능	불가능		
	높이조절	가능	불가능		
발받침	방식	표준형	일자형밴드 및 자동접기형	거상형	
		○			
	위로 접힘	가능	불가능		
	분리	가능	불가능		
	회전	가능	불가능		
	높이조절	가능	불가능		
시트	재질	천	레자(비닐)		
			○		
	맞춤형스타일	가능	불가능		
	색상	블랙			
등받이	방식	낮은형	고정형	뒤꺽기형	3단형	4단높이조절형
					○	
구동시스템	방식	geer drive방식	direct drive방식	belt drive방식		
			○			
배터리	방식	lead acid방식	gel cell방식	sealed wet방식		
		○				
조정	방식	조이스틱	호흡조절	버튼식조절	트랙볼조절	키손잡이조절
		○				
의자높이조절		가능	불가능			
의자 뒤로 눕히거나 세울 수 있음		가능	불가능			
접이식		가능	불가능			
리프트기능		가능	불가능			
수납공간		있음	없음			
안전장치		있음	없음			
야간안전장치		있음	없음			

② 9.906 SMART

9.906 SMART(M사-독일)					
	전체 높이		940mm		
	전체 넓이		630mm		
	전체 길이		1100mm		
	총중량		105kg		
	한계중량		140kg		
	모터		300W/4000RPM		
	배터리		12V56Ah		
	최대속도		9km/h		
	시트		각도조절식		
	시트 넓이		380~550mm		
	등판각도		8.5		
	뒷바퀴 크기		14"(345*85)		
	앞바퀴 크기		10"(260*85)		
	재 질		알루미늄 외		
	프레임색		실버		
	주행거리		40km		
	충전기		8A외장형		
	충전시간		10~15시간		
	사용장소		실내	실외	실내,외겸용
					○
	앞바퀴	방식	PVC형통타이어	우레탄통타이어	튜브타이어
					○
	팔받침	방식	표준형	책상형	wrap- round형
			○		
		분리	가능	불가능	
		회전	가능	불가능	
		높이조절	가능	불가능	
	발받침	방식	표준형	일자형밴드 및 자동접기형	거상형
			○		
		위로 접힘	가능	불가능	
		분리	가능	불가능	
		회전	가능	불가능	
		높이조절	가능	불가능	
	시트	재질	천		레자(비닐)
			○		
		맞춤형스타일	가능	불가능	
		색상	블랙		
	등받이	방식	낮은형	고정형	뒤꺽기형	3단형	4단높이조절형
				○			
	구동시스템	방식	geer drive방식	direct drive방식	belt drive방식
				○	
	배터리	방식	lead acid방식	gel cell방식	sealed wet방식
				○	
	조정	방식	조이스틱	호흡조절	버튼식조절	트랙볼조절	키손잡이조절
			○				
	의자높이조절		가능	불가능	
	의자 뒤로 눕히거나 세울 수 있음		가능	불가능	
	접이식		가능	불가능	
	리프트기능		가능	불가능	
	수납공간		있음	없음	
	안전장치		있음	없음	
	야간안전장치		있음	없음	

③ P12SXL

P12SXL					
전체 높이		960mm			
전체 넓이		660mm			
전체 길이		1130mm			
총중량		83kg			
한계중량		160kg			
모터		450W4폴모터			
배터리		12V50Ah			
최대속도		10km/h			
시트		-			
시트 넓이		410mm			
등판각도		12			
뒷바퀴 크기		240*75			
앞바퀴 크기		360*75			
재 질		스틸			
프레임색		실버			
주행거리		45km이상			
충전기		5A외장형			
충전시간		5-10			
사용장소		실내	실외	실내,외겸용	
				○	
앞바퀴	방식	PVC형통타이어	우레탄통타이어	튜브타이어	
				○	
팔받침	방식	표준형	책상형	wrap- round형	
		○			
	분리	가능	불가능		
	회전	가능	불가능		
	높이조절	가능	불가능		
발받침	방식	표준형	일자형밴드 및 자동접기형	거상형	
		○			
	위로 접힘	가능	불가능		
	분리	가능	불가능		
	회전	가능	불가능		
	높이조절	가능	불가능		
시트	재질	천		레자(비닐)	
		○			
	맞춤형스타일	가능	불가능		
	색상	블랙			
등받이	방식	낮은형	고정형	뒤꺽기형	3단형	4단높이조절형
			○			
구동시스템	방식	geer drive방식	direct drive방식	belt drive방식		
			○			
배터리	방식	lead acid방식	gel cell방식	sealed wet방식		
		○				
조정	방식	조이스틱	호흡조절	버튼식조절	트랙볼조절	키손잡이조절
		○				
의자높이조절		가능	불가능			
의자 뒤로 눕히거나 세울 수 있음		가능	불가능			
접이식		가능	불가능			
리프트기능		가능	불가능			
수납공간		있음	없음			
안전장치		있음	없음			
야간안전장치		있음	없음			

부록 3. 설문지

*** 각 문항의 질문과 보기를 잘 읽어 보시고 해당하는 번호에 (V)표를 해주시기 바랍니다.**

1. 귀하의 성별은?
   ① 남자 ( )　　② 여자 ( )

2. 귀하의 연령은?
   ① 19세 이하( )　② 20-29세( )　③ 30-39세( )
   ④ 40-49세( )　⑤ 50-59세( )　⑥ 60세 이상( )

3. 귀하의 학력은?
   ① 무학( )　② 초등학교( )　③ 중학교( )　④ 고등학교( )
   ⑤ 대학교(전문대)이상( )

4. 귀하의 직업은?
   ① 무직( )　② 기술/ 기능직( )　③ 자영업( )　④ 회사원( )
   ⑤ 공무원( )　⑥ 교원 ( )　⑦ 전문직( )　⑧ 학생 ( )
   ⑨ 기타( )

5. 귀하의 거주형태는?
   ① 단독주택( )　② 아파트( )　③ 병원( )　④ 복지시설( )
   ⑤ 기 타( )

6. 귀하는 누구와 살고 계십니까?
   ① 혼자 살고 있다( )　② 배우자와 둘이 살고 있다( )
   ③ 2대와 함께 살고 있다( )　④ 3대와 함께 살고 있다( )
   ⑤ 기타( )

7. 귀하의 지체장애의 유형은?
   ① 양쪽 팔과 양쪽 다리 마비( )　② 한쪽 팔과 양쪽다리 마비( )
   ③ 양쪽 다리 마비( )　④ 한쪽 다리 마비( )
   ⑤ 양쪽 팔 마비( )　⑥ 한쪽 팔 마비( )
   ⑦ 기타( )

8. 귀하의 장애등급은?
   ① 1급( )　② 2급( )　③ 3급( )
   ④ 4급( )　⑤ 5급( )　⑥ 6급( )

9. 귀하가 사용하는 휠체어는 어떤 형입니까?

①일반형	②보호자 제어형	③활동형	④어린이형	⑤침대형

10. 귀하가 사용하는 휠체어의 어떤 종류입니까?
① 수동형( ) ② 전동형( ) ③ 기타( )

11.귀하가 사용하는 휠체어의 제조국가는?
① 한국( ) ② 미국( ) ③ 독일( )
④ 일본( ) ⑤ 대만( ) ⑥ 기타( )

12. 귀하께서는 휠체어를 어디에서 구입하셨습니까?
① 대중매체를 통해서( ) ② 복지시설을 통해서( )
③ 병원( ) ④ 대리점 및 의료기기 업체( )
⑤ 동사무소( ) ⑥ 판매원을 통해서( )

13. 귀하께서 휠체어 구입 시 영향을 미치는 것은 어떤 것입니까?
① 가격( ) ② 안전성( ) ③ 편리성( ) ④ 디자인( )
⑤ 상표( ) ⑥ 애프터서비스( ) ⑦ 가벼운 무게( )

14. 귀하의 휠체어 사용 기간은 어느 기간이 되십니까?
① 1년 미만( ) ② 1년~5년 미만( )
③ 5년~ 10년 미만( ) ④ 10~15년 미만( )
⑤ 15~20년 미만( ) ⑥ 20년 이상( )

15. 휠체어를 주로 어떤 장소에서 사용하십니까?
① 실내( ) ② 실외( )
③ 실내 및 실외 겸용( ) ④ 기타( )

16. 휠체어를 하루 중 몇 시간동안 사용하십니까?
① 1~6시간( ) ② 7~12시간( )
③ 13~18시간( ) ④ 19~24시간( )

부록 4. PPP(Product Performance Program) 평가표

평가일:	평가 장소:
제품 제조회사명 / 제품명:	

5단계 평가	평가 기 준	척도 / 점수 환산
A	매우 만족	5 / 20점
B	만족	4 / 15점
C	보통	3 / 10점
D	불만족	2 / 5점
E	매우불만족	1 / 1점

원칙	평가 내용			5점 척도				
원칙1. **공평성**	1	차별감 배제	사용상의 차별과 불공평을 느끼지 않도록 배려되어 있는가?					
	2	폭 넓은 호감도	거부감을 느끼지 않고 구입한 것에 대해 만족하는가?					
원칙2. **유연성**	3	사용법의 자유	조작법을 본인이 자유롭게 사용할 수 있는가?					
	4	사용 환경에 대한 허용도	다양한 생활관경에서 편하게 사용할 수 있는가?					
원칙3 **편리성**	5	복잡함 배제	사용하는데 이해를 혼란스럽게 하는 요소가 없는가?					
	6	간단한 조작으로 유도	간단하게 조작할 수 있도록 구조가 되어 있는가?					
원칙4. **정보성**	7	사용을 위한 정보의 정리	사용법에 대한 정보가 잘 정리되어 있는가?					
	8	파악하기 쉬운 사용상의 구조	간단한 설명으로 사용할 수 있는 구조로 되어 있는가?					
원칙5. **안전성**	9	사고예방	오작동이 일어나지 않도록 제작되어 있는가?					
	10	안전성에 대한 배려	사용 중에 발생되는 상황에 대한 안전성이 고려되어 있는가?					
원칙6. **적합성**	11	쾌적한 사용을 위한 자세	자연스러운 자세로 사용할 수 있도록 배려되어 있는가?					
	12	적당한 힘으로 제어	무리한 부담이 가지 않도록 적절한 힘으로 사용할 수 있도록 되어 있는가?					
원칙7. **용이성**	13	사용위치의 확보	사용상 필요한 부분에 쉽게 도달하여 사용할 수 있도록 되어 있는가?					
	14	점유면적의 부담경감	사용, 휴대, 보관이 용이 하도록 적당한 크기와 형태로 이루고 있는가?					
부칙1. **경제성**	15	사용 내구성에 대한 배려	오래 사용하여도 안심하고 사용할 수 있는가?					
	16	지속사용에 따른 경제성	사용에 있어 운영비용이 과다하게 지출되지 않도록 배려되어있는가?					
부칙2. **품질성**	17	일반성과 미관성	제품이 수용하기 쉽고 아름답다고 판단할 수 있는가?					
	18	실용성과 기능성	제품이 가진 실용성과 기능성에 만족하는가?					
부칙3. **보건성**	19	위생과 청결	제품을 사용할 때 위생상에 문제없이 청결하게 사용할 수 있도록 고려되어 있는가?					
	20	사용상의 자원·에너지 절약	가능한 한 자원과 에너지를 낭비하지 않도록 제품이 제작되어 있는가?					

부록 5. 수동과 전동휠체어 PPP 분석 결과

원칙	평가 내용			평가점수(20/40)			
				수동		전동	
원칙1 · 공평성	1	차별감 배제	사용상의 차별과 불공평을 느끼지 않도록 배려되어 있는가?	10.7	21.0	10.6	22.5
	2	폭 넓은 호감도	거부감을 느끼지 않고 구입한 것에 대해 만족하는가?	10.4		11.9	
원칙2. 유연성	3	사용법의 자유	조작법을 본인이 자유롭게 사용할 있는가?	11.4	21.8	12.9	24.6
	4	사용 환경에 대한 허용도	다양한 생활관경에서 편하게 사용할 수 있는가?	10.4		11.7	
원칙3. 편리성	5	복잡함 배제	사용하는데 이해를 혼란스럽게 하는 요소가 없는가?	10.3	20.9	10.6	21.6
	6	간단한 조작으로 유도	간단하게 조작할 수 있도록 구조로 되어 있는가?	10.6		11.0	
원칙4. 정보성	7	사용을 위한 정보의 정리	사용법에 대한 정보가 잘 정리되어 있는가?	11.2	21.6	11.7	22.4
	8	파악하기 쉬운 사용상의 구조	간단한 설명으로 사용 할 수 있는 구조로 되어 있는가?	10.4		10.7	
원칙5. 안전성	9	사고예방	오작동이 일어나지 않도록 제작되어 있는가?	11.3	22.1	11.6	21.8
	10	안전성에 대한 배려	사용 중 발생되는 상황에 대한 안전성이 고려되어 있는가?	10.8		10.2	
원칙6. 적합성	11	쾌적한 사용을 위한 자세	자연스러운 자세로 사용할 수 있도록 배려되어 있는가?	10.9	21.6	11.7	23.0
	12	적당한 힘으로 제어	무리한 부담이 가지 않도록 적절한 힘으로 사용할 수 있도록 되어 있는가?	10.7		11.3	
원칙7. 용이성	13	사용위치의 확보	사용상 필요한 부분에 쉽게 도달하여 확보 할 수 있도록 되어 있는가?	10.9	21.7	11.0	22.0
	14	점유면적의 부담경감	사용, 휴대, 보관이 용이 하도록 적당한 크기와 형태로 이루고 있는가?	10.8		11.0	
부칙1. 경제성	15	사용 내구성에 대한 배려	오래 사용하여도 안심하고 사용할 수 있는가?	11.2	21.8	10.1	22.0
	16	지속사용에 따른 경제성	사용에 있어 운영비용이 과다하게 지출되지 않도록 배려되어 있는가?	10.6		11.9	
부칙2. 품질성	17	일반성과 미관성	제품이 수용하기 쉽고 아름답다고 판단할 수 있는가?	11.0	22.0	12.2	23.3
	18	실용성과 기능성	제품이 가진 실용성과 기능성에 만족하는가?	11.0		11.1	
부칙3. 보건성	19	위생과 청결	제품을 사용할 때 위생상의 문제없이 청결하게 사용 할 수 있도록 고려되어 있는가?	11.5	22.3	11.3	23.6
	20	사용상의 자원과 에너지절약	자원과 에너지를 낭비하지 않도록 제품이 제작되어 있는가?	10.9		12.3	